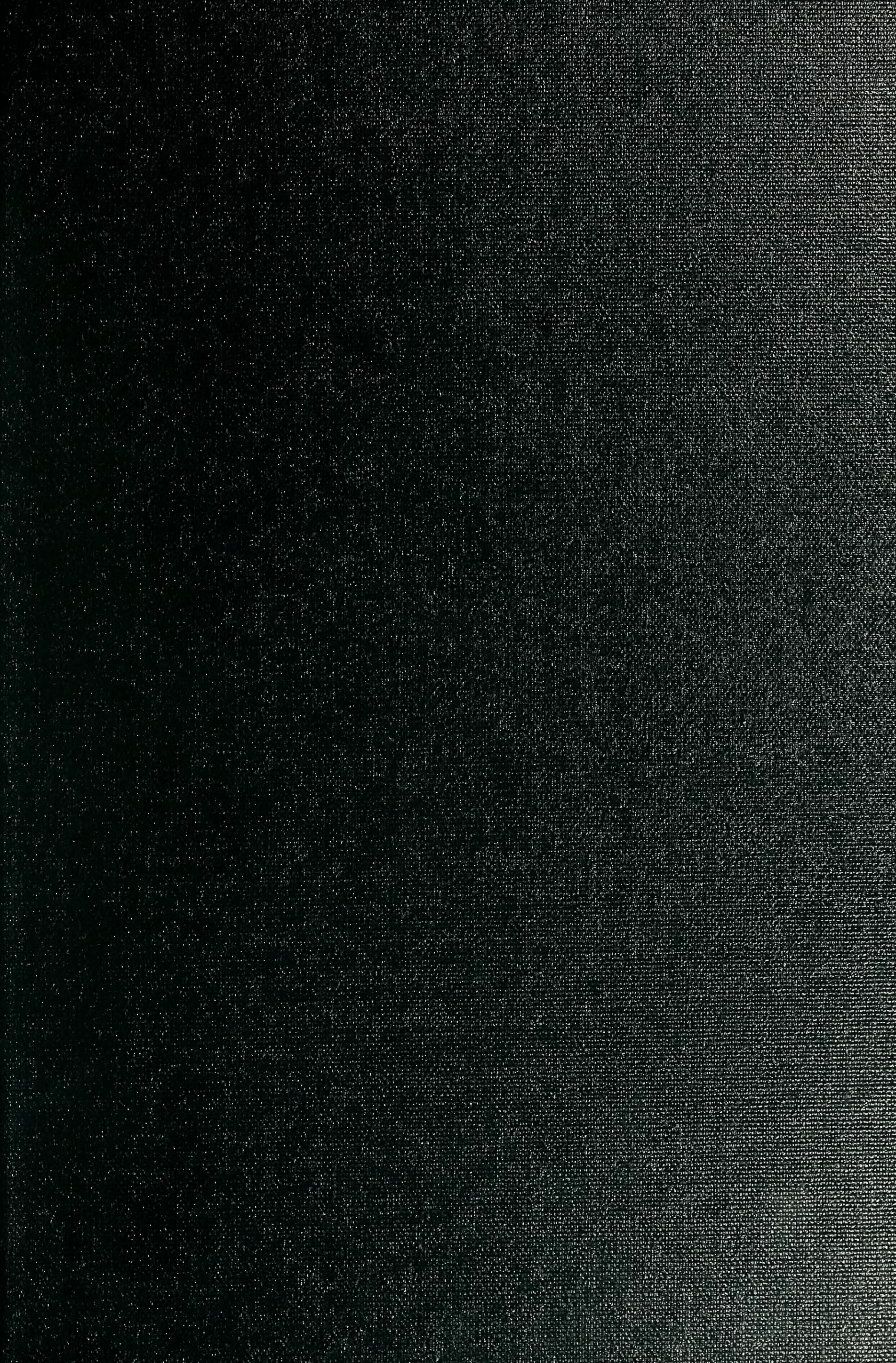
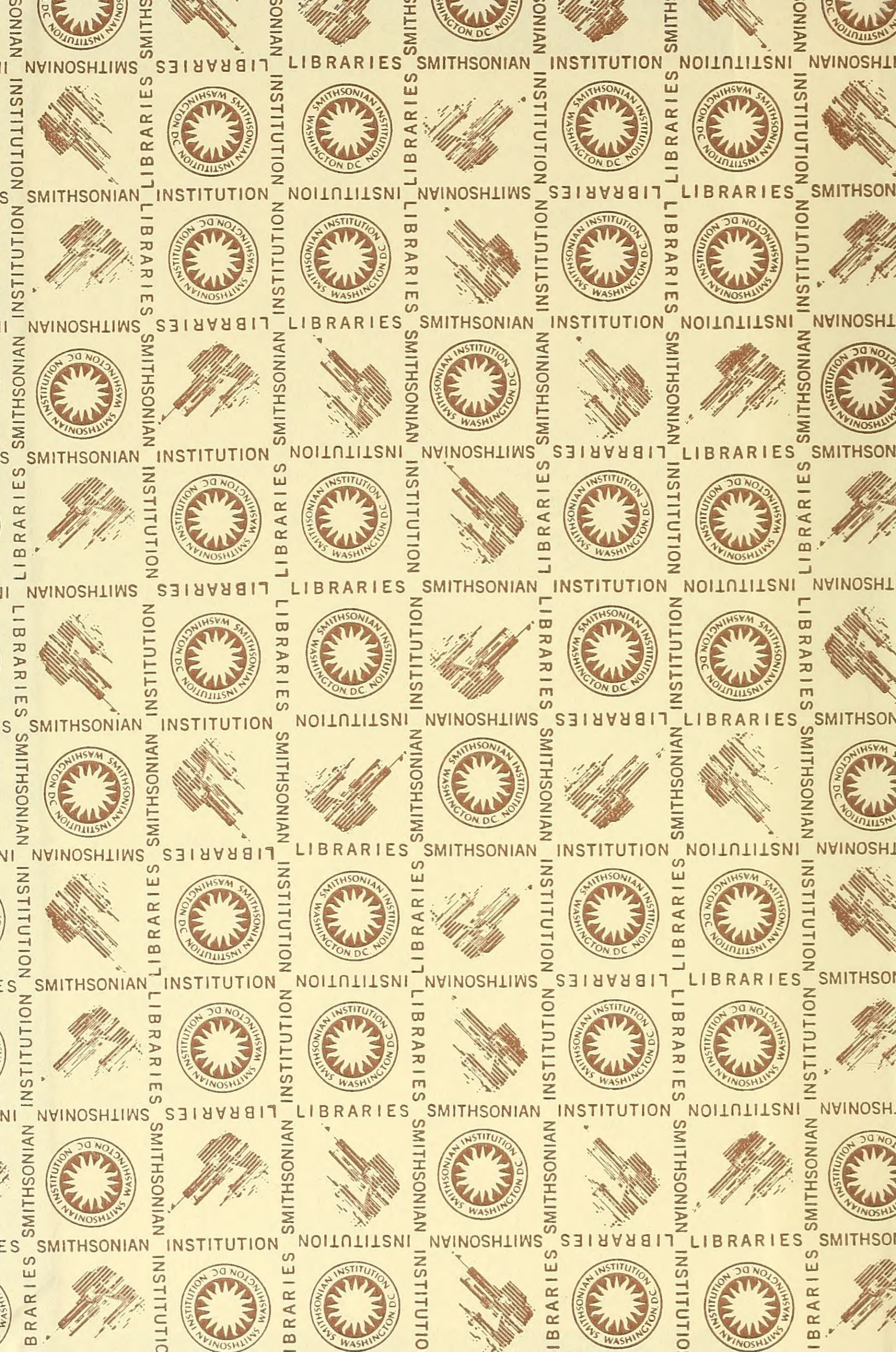
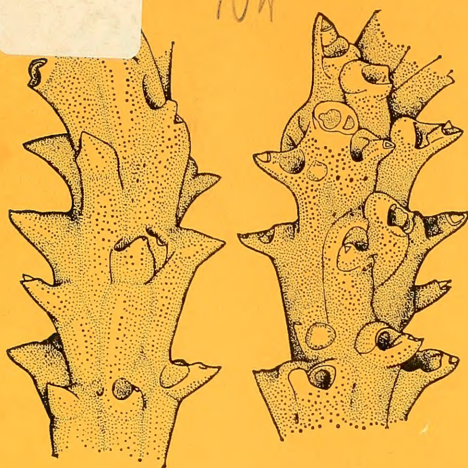



SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON DC



SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON DC





BOLETIN de la SOCIEDAD de BIOLOGIA de CONCEPCION

BOL. SOC. BIOL. DE CONCEPCION, TOMO LII, 1981

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION
(Bol. Soc. Biol. de Concepción, Chile)

CANJE

Deseamos establecer canje con todas las publicaciones similares.

• • •

We wish to establish exchange with all similar publications.

• • •

Wir wünschen den Austausch mit allen ähnlichen Zeitschriften.

• • •

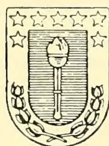
On désire établir l'echange avec toutes les publications similaires.

• • •

Dirigir la correspondencia a :

Sociedad de Biología de Concepción
Casilla 2407, Apartado 10
Facultad de Ciencias Biológicas y de
Recursos Naturales
Universidad de Concepción
Concepción — Chile

BOLETIN
DE LA
SOCIEDAD DE BIOLOGIA
DE
CONCEPCION



TOMO LII

CONCEPCION

1981

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION — CHILE

Organo Oficial de las Sociedades de Biología y de Bioquímica de Concepción

Publicación Auspiciada por la Universidad de Concepción

TOMO LII AÑO 1981

SUMARIO

N O T A S:

Bol. Soc. Biol. de Concepción, Tomo LII, 1981. pp. 5 - 66.

NUEVOS ANTECEDENTES BIOLOGICOS PARA LA SARDINA COMUN
CLUPEA (STRANGOMERA) BENTINCKI NORMAN, 1936

POR

ALBERTO ARRIZAGA MIRANDA (*)

RESUMEN

Se analiza el comportamiento biológico de *Clupea bentincki* en el área de Talcahuano (36º Lat. S.), sobre la base de muestras obtenidas de los desembarques de la flota comercial de cerco entre 1965 y 1973.

Ee amplía el área de distribución de esta especie. Se indica la competencia extraespecífica entre *Clupea bentincki* y *Engraulis ringens.*

Se estima el crecimiento, época de madurez, fecundidad, variación del factor K,fluctuaciones del contenido graso y las zonas y épocas de concentración de juveniles.

Se indica la longitud–captura para los diferentes años de observación.

ABSTRACT

Samples from comercial fishing (1965-1973) in Talcahuano area (36 Lat. S.) have been used to analyse the biological behavior of *Clupea bentincki.*

The distribution area of this species have been extendeod and the competition between *Clupea bentincki* and *Engraulis ringens* is indicated.

Growth, time of maturity, fecundity, variation of factor K, fluctuation of fatty contain and areas and time of concentration of juvenil stages have been stimated.

The length–capture in different years is also indicated:

INTRODUCCION

La zona comprendida entre Coquimbo y Puerto Montt es el área de ocurrecia de la sardina común, *Clupea bentincki* presentando su mayor expresión poblacional en el área de Talcahuano, (Constitución-Lebu), en donde constituye el principal recurso de explotación de la flota de cerco.

(*) Universidad Católica de Chile — Sede Regional de Talcahuano.
Departamento de Biología y Tecnología del Mar.
Laboratorio de Ecología.

Hasta el presente, los únicos antecedentes biológicos de esta especie son los aportados por Brandhorst y Rojas (1965) y Arrizaga (1969). Sin embargo, De Buen (1958) en su revisión taxonómica, indica que existirían dos subespecies: *Clupea A bentincki cuga* y *Clupea A bentincki bentincki,* las cuales concurrirían en las mismas zonas, creando una convergencia poblacional, fundamentalmente en el área antes citada. Whitehead (1964) determina que en esta zona sólo existe una especie. *Clupea Strangomera bentincki.*

MATERIAL Y METODOS

Las muestras fueron obtenidas al azar en los barcos de la flota comercial, en el período Enero 1965 a Diciembre 1973.

Se midieron 267.387 ejemplares, utilizando el crierio de longitud total máxima extrema, usándose para ello un Ictiómetro que comenzaba en 0.25 cm. y tenía separaciones cada 1/2 cm.

Mensualmente un grupo no inferior a 150 ejemplares recibió los siguientes estudios adicionales:

a.– Control de peso por tamaño de longitud.
b.– Peso gonadal.
c.– Fecundidad.
d.– Morfología externa de las gónadas.
e.– Análisis del contenido graso de reserva.
f.– Análisis de contenido gastrointestinal.

Observaciones del aspecto macrocóspico externo de las gónadas permitieron seguir las variaciones de las distintas etapas de madurez, para lo cual se usó una escala de cinco estadíos.

La liberación de los óvulos para los estudios de fecundidad se efectuó con líquido Gilson modificado por Simpson.

El factor de condición (K), se utilizó para estimar las variaciones de peso, según indicaciones de *Rounsefell* y *Everhart* (1960).

El cálculo de la edad y crecimiento se efectuó utilizando el método de Bertalanffy (Gulland, 1965).

Las variaciones de las grasas de reserva se hicieron con método Soxhlet (Krivobok y Tarkovskaya, 1964).

Mensualmente se controlaron los tonelajes y especies capturadas por cada embarcación.

En los análisis estadísticos se usaron los métodos clásicos de Snedecor (1964) y Fischer y Yates (1969).

RESULTADOS

En cuanto a la dispersión de los cardúmenees, en su área de distribución Fig. 1, podemos agregar que éstos forman grandes extensiones cuando los individuos se mantienen dispersos, ocurriendo en la época de predesove, distribuyéndose entre el golfo de Arauco y áreas al sur de Punta de Lavapié.

En el período de desove los cardúmenes no son continuos, sino que se fragmentan en agrupaciones menores, caracterizadas por una gran concentración de individuos por área, y es posible observar en una superficie determinada una gran cantidad de éstos cardúmenes secundarios o fragmentarios.

Con respecto a la posibilidad de competencia entre géneros simpátricos de Clupeidos, nuestras observaciones iniciadas en 1963, parecen revelar la existencia de una competencia extraespecífica.

A este respecto desde que iniciamos nuestros estudios, hemos observado en el transcurso de los meses de invierno junto con la declinación de las poblaciones de *Clupea bentinki*, un incremento de la población de Engrau*lis ringens*, hecho que se repite durante los meses de verano. Durante 1964 entre Abril a Agosto, y posteriormente en Diciembre, el nicho de *Clupea* aparece ocupado por *Engraulis*.

En 1965 en aquellos meses que no se encuentra *Clupea*, nuevamente es reemplazada por *Engraulis*, lo mismo de Diciembre a Enero. En 1966 *Clupea bentincki* es nuevamente reemplazado por *Engraulis ringens* desde Mayo a Agosto.

En 1967 no observamos declinaciones en la sustitución de especies. Al observar la tabla 1 y la Fig. 2 vemos que en las curvas de ambas poblaciones se observan modificaciones en el incremento y decremento respectivos, con una respuesta de ocupación del nicho por la especie opósita y que interpretamos como expresión de esta acción competitiva.

Desde un punto de vista de las cadenas alimentarias *Clupea bentincki* y *Engraulis ringens*, son los eslabones intermediarios de la transferencia de energía entre el plancton, y los organismos superiores.

En la zona en estudio, el principal rol lo cumple *Clupea bentincki* (tabla 2).

Ciclo sexual

El desarrollo gonadal y la madurez sexual se inician progresiva y dependientemente como puede suponerse.

En el tejido gonadal se advierte una continuidad creciente del tamaño, hasta que es alcanzada la condición adulta. La maduración de los elementos sexuales se caracteriza por la existencia de ciclos periódicos, en los cuales las gónadas sufren cambios reversibles, morfológica y fisiológicamente, que se suceden en los diversos meses del año.

Desde 1965 a 1973 hemos revisado las gónadas de un gran número de ejemplares (15.600) advirtiendo los distintos cambios de aspecto y a pesar que el desarrollo se verifica en progresión lineal es posible distinguir varios estadios dentro del ciclo. De acuerdo a nuestras observaciones y a las opiniones encontradas en la literatura, hemos preparado una tabla de cinco estadios que permite tener una visión acerca de las condiciones madurativas de los ejemplares.

Estadio I.— Tanto los machos como los hembras no muestran elementos gonadales reconocibles. Se aprecia una cinta transparente de aspecto vítreo . Los sexos solamente se pueden separar por la posición de la

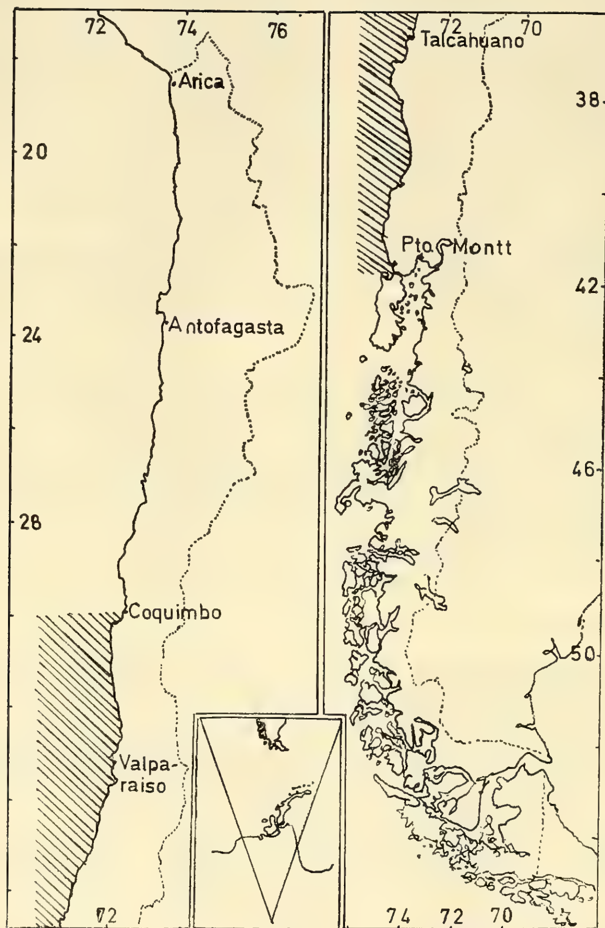


Fig. 1.- Area de distribución de *Clupea bentincki*

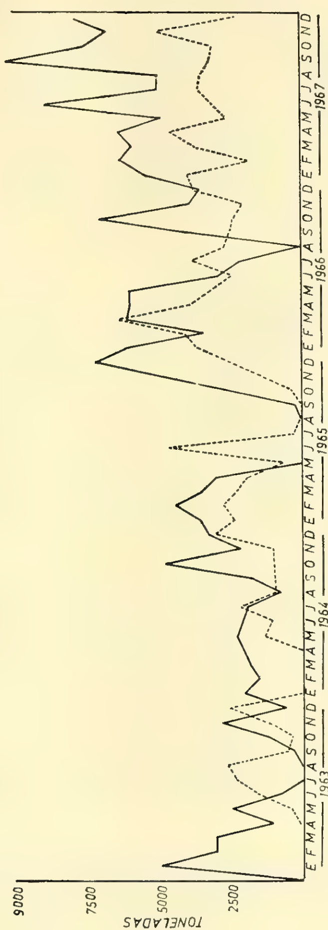


Fig. 2.- Fluctuaciones y competencia entre *Clupea bentincki* y *Engraulis ringens*.

desembocadura de los conductos con respecto al ano, que en los machos se efectúa posteriormente y en las hembras anteriormente. En esta etapa las gónadas no sobrepasan el medio milímetro y los inmaduros no son mayores de 10 cm.

Estadio II.— Los machos presentan testículos provistos de lobulación primaria y de un tono general rosado. Este es el tipo de gónada del individuo que aparece en la primera maduración (individuos mayores de 11 cm.)

Las hembras poseen ovarios más alargados y tubulosos, con aspecto turgente y hialino en los extremos, la coloración general es rosada y en una etapa más avanzada se torna amarillo claro. La irrigación aumenta formando una red que se destaca en la pared externa. El contenido aparece formado por una masa gelatinosa de color rosado que tiende al amarillo; desde las membranas aparacen muchos tabiques que se orientan al lumen del conducto.

Estadio III.— Los machos muestran un color testicular blanco lechoso que ocupa la totalidad de la glándula, salvo en el margen que existe una banda rosada. Los vasos sanguíneos se hacen más visibles. Esta época es la primera madurez sexual de los machos que alcanzan una edad de 12 meses. Se observa también en los adultos con uno o dos ciclos sexuales.

Las hembras presentan ovarios cilíndricos aumentados, afilados en los extremos, de color amarillo claro. La arterialización empieza a manifestarse en la pared glandular. El lumen aparece libre y los septos separados. Al microscopio se observan huevos. Este período corresponde a la iniciación del ciclo sexual en las hembras adultas o en la aparición de la primera madurez sexual de los ejemplares juveniles.

Estadio IV.— Los machos tienen testículos folíaceos blancos lechosos, que ocupan la mayor parte del celoma del pez. El esperma fluye y se corresponde con la etapa de la eyaculación fecundante.

Las hembras poseen ovarios del largo de la cavidad corporal. Los óvulos son visibles a través de la membrana, aglomerados transparentes, sin espacios intermedios, microscópicamente aparecen granulados.

Estadio V.— Testículos fláccidos, vacíos y corresponden al período post eyaculación. En las hembras tampoco se encuentran huevos, apareciendo vacías, esta etapa corresponde al estado postpostural.

Madurez sexual y desove.

De las observaciones macroscópicas realizadas, hemos encontrado que la primera madurez de *Clupea bentincki,* ocurre cuando la especie tiene aproximadamente un año de vida y 11 cm. de longitud.

En nuestra especie podemos observar dos períodos de madurez sexual, una la "madurez primaria" y una segunda conocida como "madurez secundaria". La primaria se efectúa en invierno y primavera, en cambio la secundaria se establece entre verano-otoño. La primaria se caracteriza por un intenso desove, la secundaria en cambio posee un desove menor. Para mayor información pueden consultarse la tabla 3, Fig. 3.

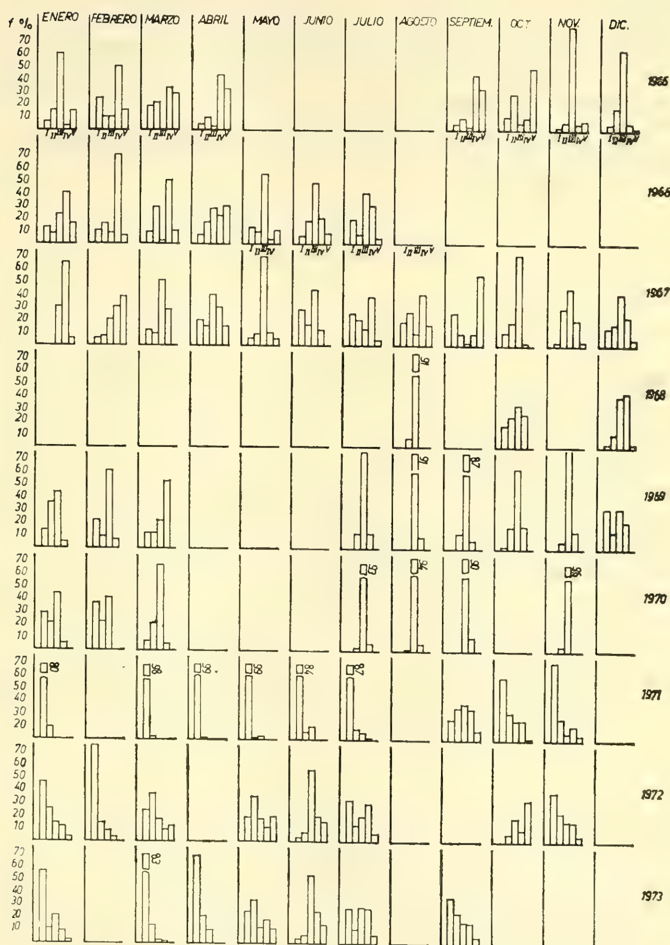


Fig. 3.- Estados de madurez mensual de *Clupea bentincki.*

Fertilidad.

Para *Clupea bentincki,* hemos registrado oscilaciones que varían con la calidad de la madurez, así por ejemplo en la primera madurez el promedio de óvulos es del orden de los 23.000. En relación con el número de huevos, cuando los animales llegan a la madurez secundaria, ésta alcanza a 43.700. Al igual que las referencias literarias, en *Clupea bentincki* se aprecia una correlación entre el tamaño y número de huevos, obteniéndose el mayor número cuando estos peces han llegado a 18 cm. de longitud.

La tabla 4, Fig. 4 informa acerca de las relaciones de fertilidad con tamaño.

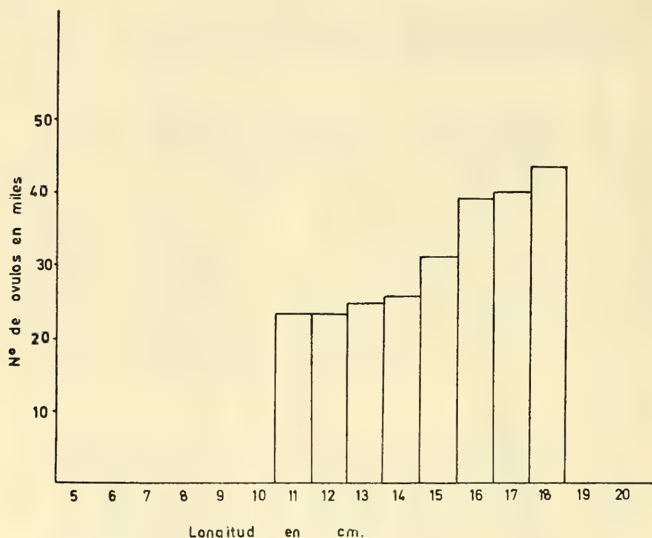


Fig. 4.- Fecundidad por tamaño en *Clupea bentincki.*

Factor de condición y relación longitud-peso.

Factor K.

Para determinar el factor K de *Clupea bentincki* se utilizaron los pesos observados y sus longitudes, comparando entre sí los valores obtenidos en cada mes de los cuarenta y cuatro en que se hizo el estudio. De los diversos individuos medidos en el Laboratorio procedentes de distintos lugares y fechas de captura en el lapso comprendido entre Octubre de 1966 y Noviembre de 1967 el promedio del factor K es 0,75 con un valor mínimo registrado de 0,02 y un máximo de 1.0. El factor K disminuye en las tallas mayores (Tablas 5 y 6, Fig. 5).

Relación Longitud — Peso.

Hemos visto que la longitud y el peso pueden determinarse exactamente, si consideramos el peso como una función de la longitud. Tendremos que la relación entre ambas medidas, sigue con aproximación la ley del cubo (Simpson et al 1966).

Basados en este hecho y conociendo los valores de K, es que podemos establecer la relación entre el peso teórico y la longitud total en la especie en estudio.

En las tablas 7y 8 se presentan los pesos observados y calculados para cada talla entre Noviembre de 1966 y Octubre de 1967.

Para determinar si existían diferencias significativas, entre los valores calculados y los observados se aplicó el test de Duncan de recorrido múltiple. Dicha prueba demostró que las diferencias entre las desviaciones de la media de los pesos no eran significatvas.

La figura 6 muestra la relación entre la longitud y el peso.

Ciclo de las grasas.

En nuestro trabajo hemos utilizado sólo las grasas de reserva excluyendo de él las funcionales y estructurales.

En *Clupea bentincki,* las variaciones del contenido graso han sido analizadas en relación con la madurez y época de desove. En la tabla 9 podemos ver que los períodos de máximo contenido graso, corresponden con la época de máxima madurez. Así mismo podemos también observar que existen variaciones caracterizadas por su notable disminución y ello ocurrre relacionado al desove máximo.

La ejecución de test grasos conducentes a comprobar si en la especie en estudio existían diferencias apreciables con respecto a machos y hembras, mostraron que tales diferencias eran mínimas, por lo cual consideramos en conjunto ambos sexos. La extracción de grasas se efectuó eligiendo ejemplares del muestreo especial. La observación del gráfico 5 del factor de condición y contenido graso desde Octubre del 66 a Noviembre del 67, tabla 9, Fig. 7 muestran que durante los meses de Agosto-Septiembre se presentaron valores bajos, época que corresponde al desove máximo.

Epocas y Zonas de concentración de los juveniles.

El conocimiento del ciclo sexual, basado en los estudios de madurez gonadal, relación largo ponderal (K) y análisis del ciclo graso, muestran que el desove se realiza en el espacio de tiempo comprendido entre Julio y Septiembre. Existen también dos estaciones de desove, una "verano-otoño" y otra "invierno-primavera". Dentro del cuadro general de nuestra investigación hemos considerado como juveniles a todos aquellos ejemplares que no han llegado a la primera madurez sexual.

La estación en que los juveniles se incorporan para formar los nuevos cardúmenes puede verse en la Fig. 8, tabla 10. De ella fluye que para el año 1965 la mayor concentración de juveniles se efectuó durante los meses de Febrero a Marzo. Esto fue confirmado nuevamente en muestras obtenidas durante 1966 que vuelven a incidir en el hecho que

la mayor expresión porcentual de juveniles aparece entre Enero y Marzo. En el año 1967, la época con juveniles se extendió entre Abril y Octubre en los años 68, 69 y 70 por el escaso número de datos, es difícil determinar la distribución anual.

Sin embargo, en los años 71 y 72, la presencia de juveniles se extiende prácticamente durante todo el año, lo mismo para el primer semestre del año 73; la existencia de épocas con presencia de juveniles tan extensa se ha interpretado como debida a la convergencia de la gran cantidad de individuos hacia el golfo de Arauco y lugares adyacentes.

Parece conveniente definir como zonas de reclutamiento aquellos lugares a los que concurren los juveniles de una determinada especie formando nuevos cárdumenes que contribuirán a incrementar el contenido general de la población.

Las zonas de concentración de juveniles se estudiaron analizando la frecuencia de longitud en los distintos lugares de captura, y durante los distintos meses en que se obtuvieron muestras de esta especie. Los lugares de concurrencia juvenil están señalados en la Fig. 9.

Crecimiento y edad.

El crecimiento, que a primera vista pudiera ser definido como un aumento del tamaño, resulta en realidad un concepto muchísimo más complejo, ya que incluye otros factores, que van de la simple inbibición acuosa, hasta complejos resultados de síntesis a través de los procesos bioquímicos del metabolismo. Los progresos del tamaño pueden controlarse a través del tiempo, la curva del crecimiento resulta de la reunión de los puntos que nos dan las medidas parciales de diversos animales en un momento determinado de su vida.

Considerando el tiempo en el eje de las ordenadas, y el tamaño en las abscisas, aparece un gráfico conocido como curva de crecimiento.

En realidad, cuando la talla se compara con el tiempo, lo que se examina es la velocidad con que varía la talla, lo que es lo mismo, la tasa de crecimiento.

Los datos de longitud (Tabla 11) provenientes de las capturas se expresaron en curvas de frecuencia referidas en porcentajes del total de ejemplares muestreados en el mes (Tabla 12, Figs. 10 a, b, c, d y e).

A pesar que la distribución de la frecuencia de longitud de los muestreos de un mes es polimodal, aquellos grupos de frecuencia modal con una sobreposición muy notoria no son visibles.

Las tasas de crecimiento en esta especie son las siguientes: en los primeros seis meses de vida alcanzan una longitud de 5,30 cm., edad en que comienzan a caer en las capturas. Al año alcanzan 11,5 cm. y presentan su primera madurez. A los dos años tienen una longitud aproximade 16,8 cm. haciéndose a partir de esta edad el crecimiento mucho más lento, llegando al cabo de tres años a un promedio de 17,28 cm. (Fig. 11).

Si estudiamos la variación en la tasa de crecimiento, encontramos que durante el primer año es 0,96, disminuyendo el segundo año, a 0,44 para alcanzar el extremo de 0,033 el tercer año, edad en la cual el crecimiento de la especie en estudio tiende a hacerse asintótico.

Un ploteo de los datos de (lt + 1) contra lt de los datos de crecimiento medio anual dados arriba, indican una longitud-infinita o asintótica ($L\infty$) de 19,2 cm. Los otros datos ajustados a la función de Bertalanffy son:

$K = 0,71$
$t_0 = 0,17$

Siendo la expresión de crecimiento de Bertalanffy:

$$L_t = L\infty \left[1 - e^{-K(t - t_0)}\right]$$

Reemplazando

$$L_t = 19,2 \left[1 - e^{-0,71(t - 0,17)}\right]$$

Como la sardina presenta la primera madurez a una longitud de 11 cm .la relación $Lm/L\infty$ (razón de madurez) es 0,610 que se encuentra en el rango dado por Beverton y Holt (Fide Saetersdal y Valdivia, 1964), para varias especies de Clupeoideos, el que oscila entre 0,55—0,71.

Parece probable que la edad máxima sea en *Clupea bentincki* cercana a los cuatro años.

ANALISIS DE LAS CAPTURAS

Curvas de longitud — captura

La composición en el tamaño de las capturas se consideró en base a la totalidad de los desembarques anuales, la transformación se hizo, sobre los distintos porcentajes obtenidos en los diferentes meses en los cuales se obtuvieron las muestras de longitud.

De estos datos mensuales se pueden compilar, las curvas de longitud captura, lo cual es una estimación de la composición de tamaños del total de la captura anual (Fig. 12, tabla 13).

De esto podemos indicar que la mayor mortalidad por captura actuó en los niveles juveniles e intermedio en los distintos años en que se hicieron las observaciones.

Discusión

Del análisis de nuestro material que proviene de localidades situadas entre San Antonio y sur de Puerto Montt, puede deducirse que la distribución es notablemente más amplia que las referidas por Norman (1936) y De Buen (1958).

Los clupeidos son, en general, peces de talla reducida (5 a 26 cm.), que viven en comunidades formando cardúmenes. Algunas especies se alimentan principalmente de organismos fito y zooplanctónicos. Las formas larvales y juveniles muestran marcada preferencia por organismos minúsculos como: larvas de moluscos, copépodos larvales y adultos. A

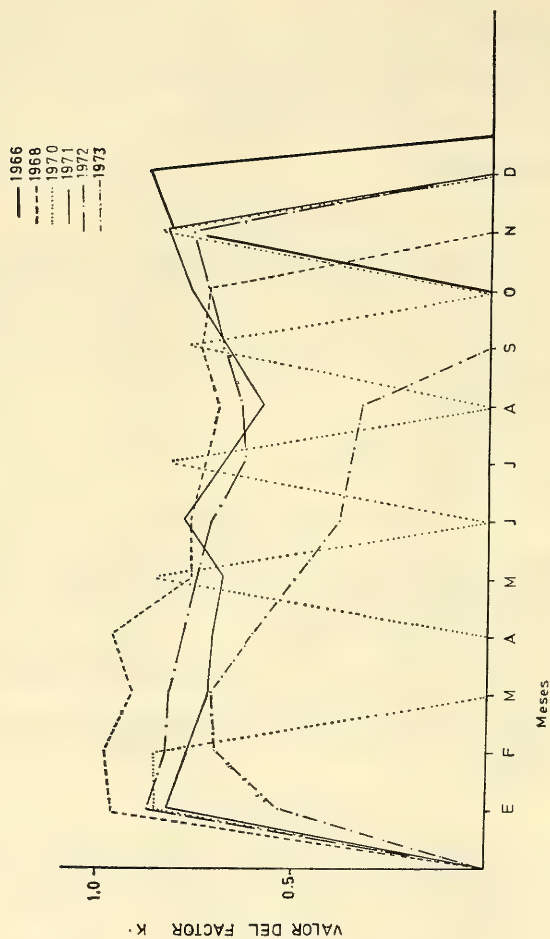


Fig. 5.- Variaciones del factor K entre 1966 y 1973.

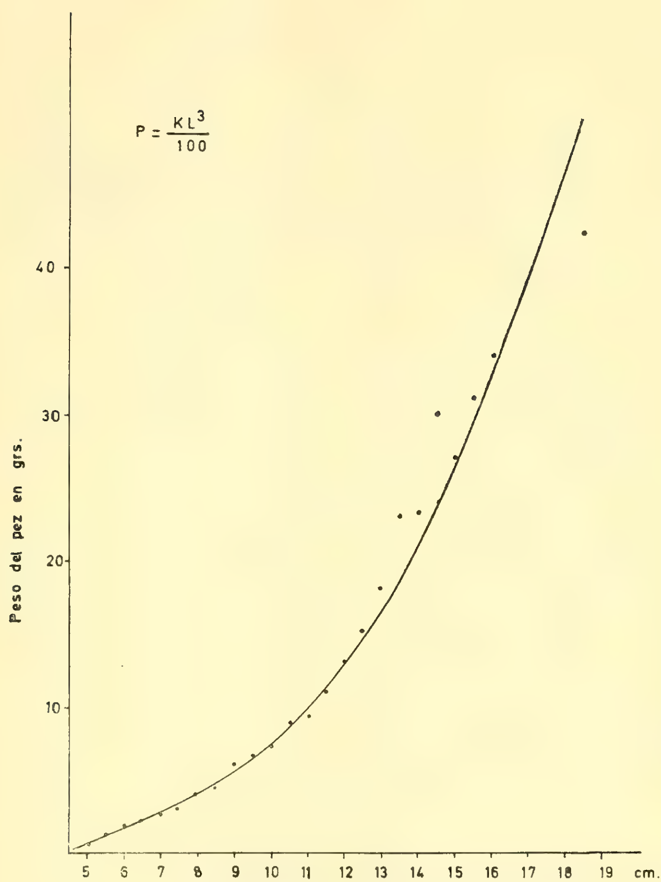


Fig. 6.- Relación longitud–peso de *Clupea bentincki.*

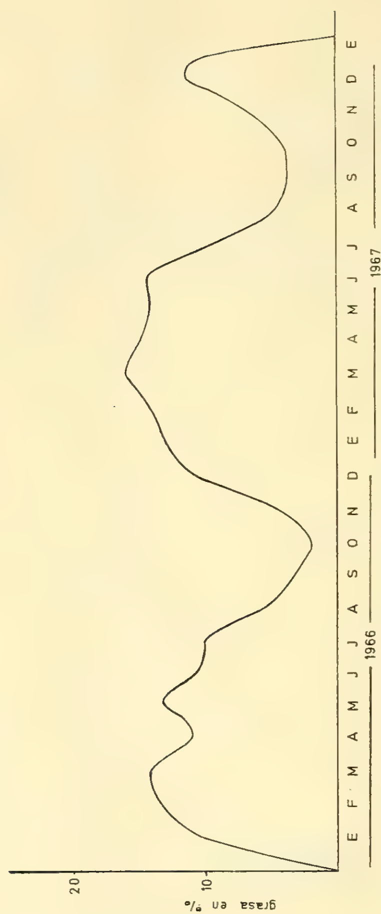


Fig. 7.- Variación del contenido graso en *Clupea bentincki* entre 1966 y 1967.

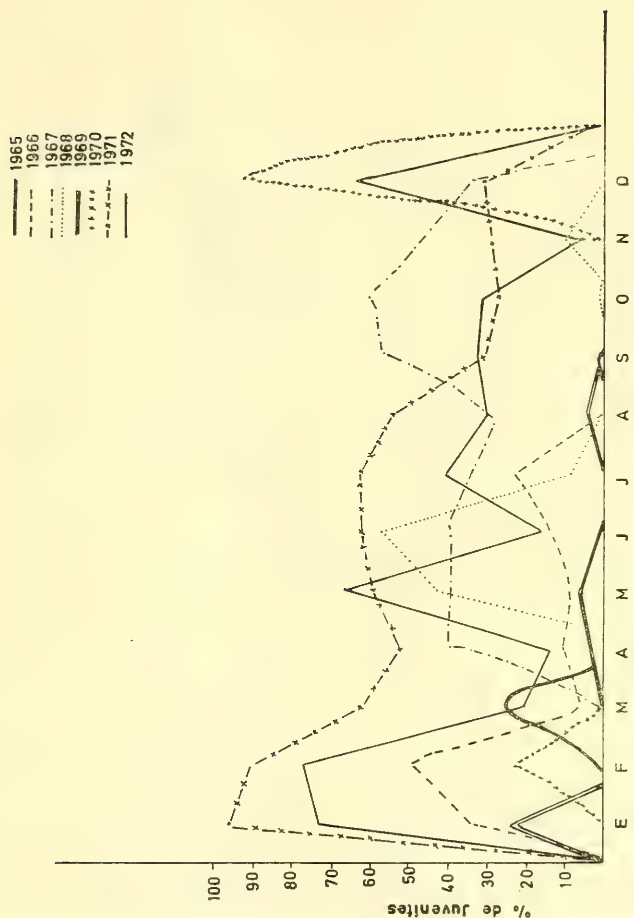


Fig. 8.- Porcentaje de variación de juveniles por mes en *Clupea bentincki* entre 1965 y 1973.

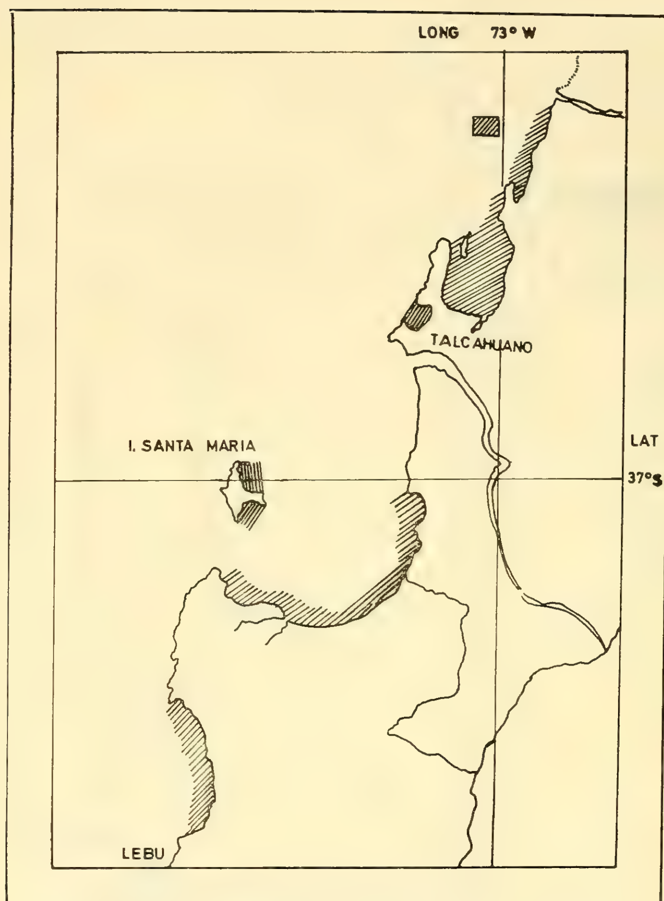


Fig. 9.- Zonas de concentración de juveniles de *Clupea bentincki*

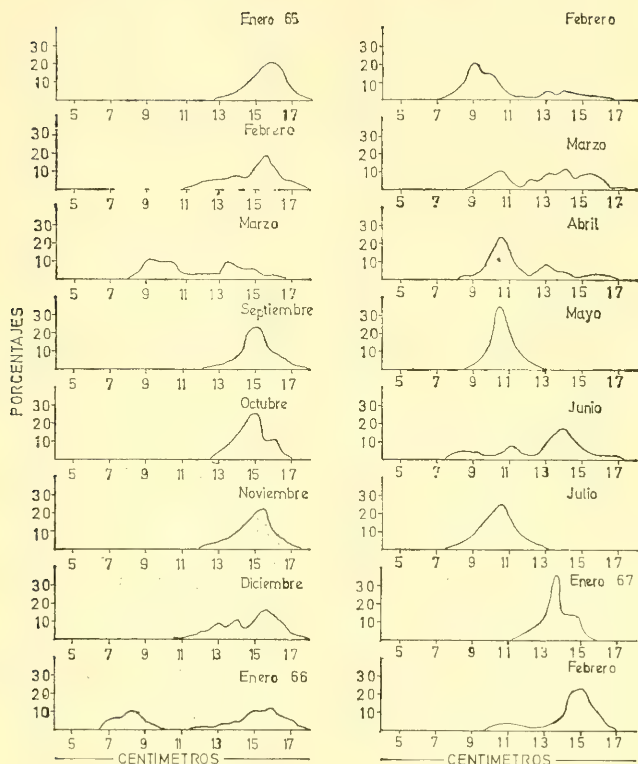


Fig. 10a.- Distribución de frecuencia de longitudes entre enero de 1965 y febrero de 1967.

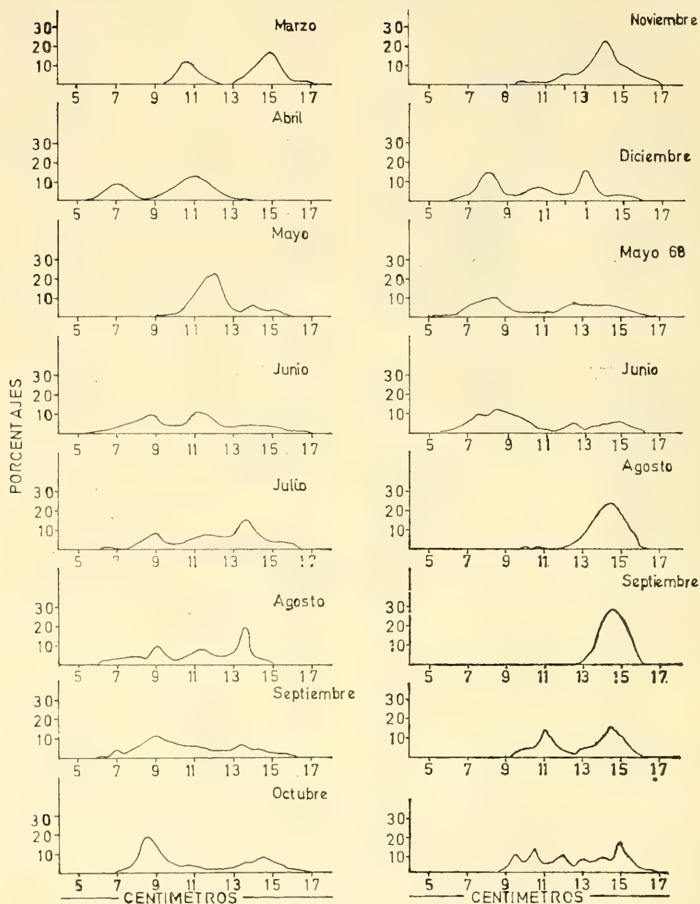


Fig. 10b.- Distribución de frecuencias de longitudes entre marzo de 1967 y noviembre de 1968.

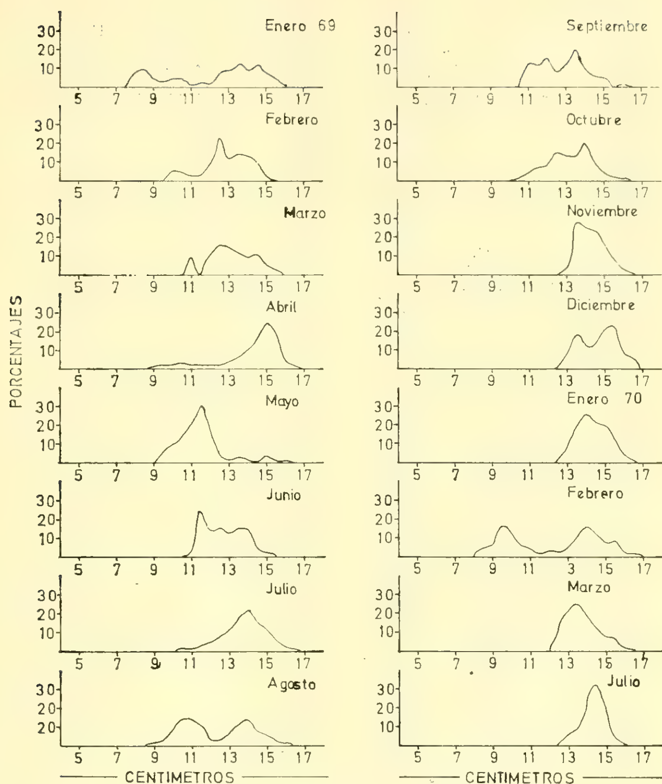


Fig. 10c.- Distribución de frecuencias de longitudes entre enero de 1969 y julio de 1970.

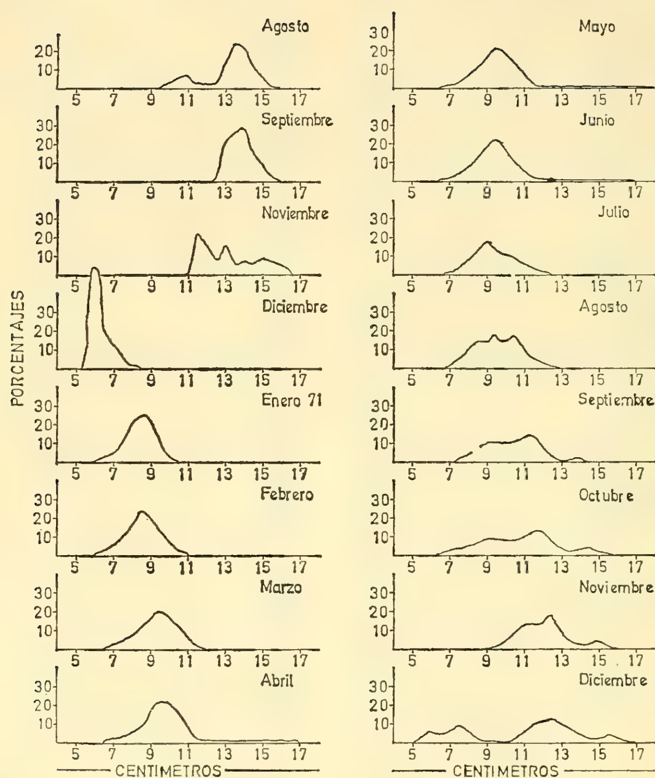


Fig. 10d.- Distribución de frecuencias de longitudes entre agosto de 1970 y diciembre de 1971.

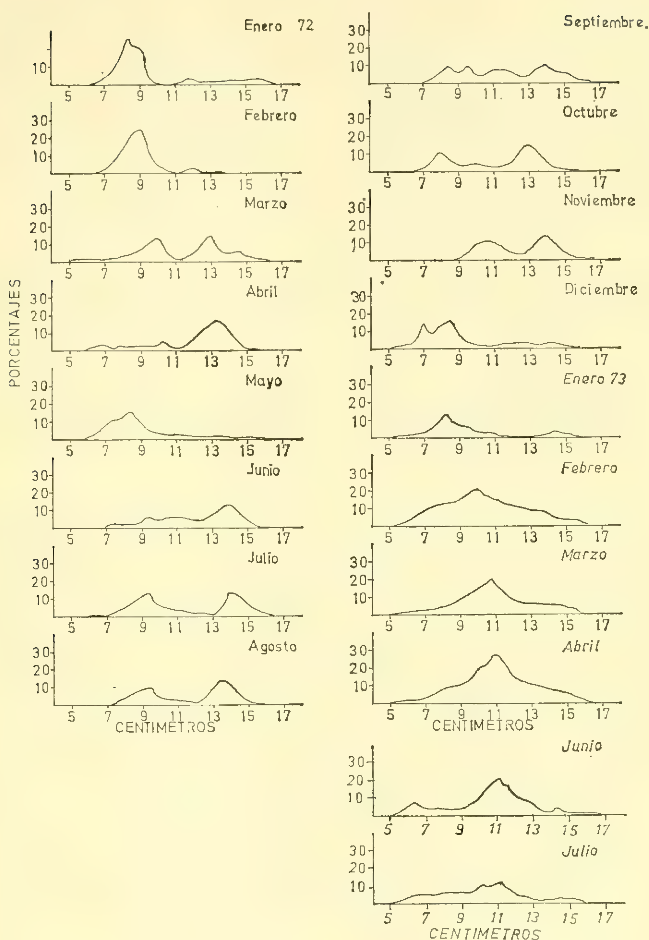


Fig. 10e.- Distribución de frecuencias de longitudes entre enero de 1972 y julio de 1973.

medida que el tamaño aumenta, las apetencias se polarizan hacia organismos planctónicos mayores. Con respecto al origen del alimento, Hentschel (1950), trabajando en formas del hemisferio norte establece distinciones que designa "alimento primario" y "alimento secundario". El primero está integrado por elementos de zooplancton, especialmente copépodos adultos, que dominan en el contenido gastrointestinal; el segundo por los organismos del fitoplancton (diatomeas) que provienen del contenido intestinal del mismo copépodo. Los individuos adultos consumen copépodos grandes como Calamus *finmarchicus,* Eufausiáceos, anfípodos pelágicos y a veces huevos de peces; otras especies tales como *Breevortia tyranus; Sardina pilchardus; Sardinops coerulea* y *Sardinella longiceps* ingieren, además de elementos zooplanctónicos, gran cantidad de fitoplancton como diatomeas peridíneos.

Los clupeidos realizan migraciones horizontales desde alta mar hasta las regiones costeras y viceversa, con movilización de grandes concentraciones de individuos. Formas nórdicas de la costa de Noruega, como *Clupea harengus,* se reúnen en cierta época del año en gigantescos cardúmenes, cuya extensión longitudinal, puede abarcar hasta 150 kilómetros. Sin embargo, los cárdúmenes no muestran una dispersión continua en la misma área, por el contrario, sus agrupaciones abarcan variadas extensiones. Según referencias obtenidas en el mar del norte, cada agrupación oscila entre dimensiones que van desde 10 x 75 Km., o de 36 x 36 Km., y un espesor en profundidad de 30 a 49 metros.

Las migraciones horizontales están relacionadas con la época de reproducción y la búsqueda de alimentos, caracterizándose en algunas especies por la gran extensión del área de desplazamiento. A este respecto vale mencionar la especie *Sardinops coerulea* de aguas pacíficas norteamericanas que efectúa un desplazamiento estival desde el sur (10º 15' Norte a los 20º 5' Norte) donde habitualmente se encuentre su hábitat reproductivo, hacia el norte, donde se encuentra su área de alimentación. Este traslado significa recorrer 635 Kms. junto a estas movilizaciones de largo alcance, los clupeidos, realizan migraciones locales relacionadas con la nutrición, y determinadas por el movimiento diurno de los organismos planctónicos. Parece posible que las fases lunares tengan influencia en las migraciones verticales. En nuestra especie, se ha observado mayores concentraciones en las capas superficiales durante la luna nueva.

"Con respecto a la información anterior en la especie que nos ocupa, se observan rasgos parecidos de comportamiento. Desde luego su alimentación está basada principalmente en organismos del plancton, y los análisis de contendo estomacal nos muestran que parecen no ser selectivos ni para zoo ni para fitoplancton.

El análisis de los distintos lances de pesca y el estudio de los contenidos estomacales, de *Engraulis ringens* y *Clupea bentincki,* en una misma época, nos muestra la existencia de una estrecha competencia por el nicho ecológico, fundado en la coexistencia de ambas formas en el mismo nicho ecológico y consumiendo electivamente el mismo material planctónico.

Con respecto al ciclo sexual, consideramos cinco estadios que parecen ser los básicos en la estimación de las etapas del desarrollo y madu-

rez sexual, los que en nuestra especie no se apartan en general de los seguidos por otras similares.

La época de madurez y el desove se hallan en dependencia con la latitud geográfica y la temperatura ambiental, las condiciones óptimas para la reproducción de la especie *Sardina pilchardus* varía entre 12 y 17 grados.

Los arenques de las regiones meridionales del mar del norte, maduran al cabo de tres años, en cambio en las zonas septentrionales del mar de Noruega alcanza su madurez al quinto año. La sardina de la costa de California, madura más precozmente, haciéndolo entre el primero y tercer año de vida.

En lo que respecta a la fertilidad de los clupeoídeos, podemos afirmar que es bastante grande. Registros en *Clupea harengus* establecen posturas entre 30.000 y 47.000 huevos, en *Alosa sapidissima* la variación es mayor, 30.000 y 156.000 y en *Sardina pilchardus* oscila entre 15.000 y 59.000, siendo la media de 29.000. En relación al nivel cuantitativo de la oviopostura se acepta que el número de óvulos está en relación con la mayor talla del individuo.

En relación a nuestra observación, la primera madurez ocurre aproximadamente al año de vida, dependiendo de los procesos nutritivos e influencias térmicas. Con respecto al desove, existen dos épocas en las cuales la población de *Clupea bentincki* presenta sus máximos de madurez. Considerando porcentualmente el total mensual del material muestreado se deduce la madurez sexual en la época de invierno–primavera, lo que se llama madurez invernal.

En contraposición con ello existe una madurez que no alcanza a gran número de individuos, que tiene lugar en verano–otoño y que llamamos madurez estival. Si consideramos el impacto de cada una al número de animales comprometidos, obviamente la invernal resulta la más importante en la mantención de la población.

La relación crecimiento ponderal, se puede expresar en base a la siguiente ley general. Cuando la longitud crece en progresión aritmética el peso corporal aumenta en función al cubo de esa longitud. Esta ley es denominada "ley del cubo".

La práctica ha comprobado que tal ley, salvo en poquísimos casos se cumple parcialmente ya que la forma del cuerpo no permanece constante. Debemos considerar por lo tanto, entonces, que el factor K o de condición representa más bien una expresión general de la forma corporal simultáneamente con su peso relativo.

Los peces durante el transcurso de su vida, muestran cambios en el ritmo de crecimiento que se caracteriza diferentemente en los tres ejes del soma. Estas circunstancias aclaran consecuentemente que el factor K, no puede representar una constante verdadera, y a lo más es un elemento cuantitativo de la relación forma corporal–peso relativo que en cierto modo permite juzgar acerca de las condiciones fisiológicas de los individuos.

La representación del factor de condición ha sido expresada en la siguiente fórmula:

$$K = \frac{P}{L^3} \quad 100$$

en la cual K representa la constante que resulta de la división del peso (P) multiplicado x 100, dividido por la longitud (L) elevada al cubo.

El factor de condición frecuentemente se emplea para observar la importancia o conveniencia de determinados ambientes mediante la comparación con los valores de peces de una zona determinada con el promedio general, o de la totalidad de una zona más extensa que incluye la anterior.

Existen numerosas denominaciones particulares para mencionar K, para lo cual puede consultarse una extensa información.

En la literatura revisada, cabe destacar el empleo que hace Hile (1963) tanto en base a la enumeración y significado de K, como también en cuanto a sus proyecciones. Así podríamos enumerar los siguientes:

1.— Estimación de la acción de las diferencias estacionales y regionales como condicionantes del grado de bienestar de los peces.

2.— Determinación de la época del desove en una especie.

3.— Apreciación de la nutrición de una especie.

4.— Información acerca del peso relativo de los peces, como resultante de la combinación del desarrollo sexual y nutrición.

5.— Cálculo del peso teórico de los peces, en base al valor K y longitud total.

El contenido graso de los peces guarda relación con la edad y el sexo; en los juveniles de *Pollachius virens* este porcentaje varía entre un 2,5% en las hembras hasta un 3,2% en los machos juveniles, de igual edad y longitud (Rojo, 1967). La cantidad de grasas varía en forma notable durante las distintas estaciones del año. Así se han señalado en especies pelágicas del hemisferio norte, variaciones estacionales cíclicas, que parecen depender a la vez de la nutrición, migraciones y de los procesos de maduración.

En cuanto a las variaciones del factor de condición (K) sobre la variación de la grasa de reserva durante el año, se observa una estrecha relación entre los procesos madurativos y desove, siguiendo todos estos factores fluctuaciones correspondientes entre sí. Utilizando también el factor de condición hemos calculado en forma precisa la relación longitud–peso, cuya utilización para ver las fluctuaciones a través de los distintos años de estudios nos clarifica a través de las curvas de longitud-captura y longitud–abundancia, el índice de mortalidad actual de la especie.

Las frecuencias de la longitud nos permitieron calcular la edad de la especie en base a la ecuación de Bertalanffy que se ajustó a los datos observados, pudiendo incorporarse a los modelos de evaluación posterior de la población. De las mismas distribuciones de frecuencia se han estimado las épocas de reclutamiento de los juveniles, hecho que representa el incremento real de la población.

CONCLUSIONES

1.— Se amplía nuestro conocimiento acerca de la distribución geográfica de *Clupea bentincki* (Sur de Puerto Montt hasta Coquimbo).

2.— Se demuestra la competencia extraespecífica entre *Clupea bentincki* y *Engraulis ringens,* tanto ecológica como de concurrencia alimenticia.

3.— La escala de cinco estadios de madurez muestra la existencia de dos épocas de madurez, una madurez primaria o invernal de invierno–primavera y otra secundaria o estival de verano–otoño.

4.— La talla mínima de madurez sexual es de 11,5 cm. que corresponde aproximadamente a un año de edad.

5.— La fertilidad de la primera madurez es cercana a 23.000 óvulos y fertilidad máxima es cercana a 43.000 óvulos. Existe una relación estrecha entre el tamaño individual y madurez.

6.— El factor de condición medio presenta un valor máximo de 0,88 y el mínimo de 0,48 tiene como promedio 0,68. El factor de condición disminuye al aumentar las tallas.

7.— Basados en los datos obtenidos del factor de condición, se obtiene la relación longitud–peso, observándose que los valores calculados y observados difieren levemente, siendo el valor para la talla mínima muestreada (5 cm.) de 0,91 gr. el calculado y de 0,60 gr. el observado; en la talla máxima observada (18,5 cm.), el peso fue de 39,9 gr. y el calculado dio un valor de 39,87 gr.

8.— Se observa una estrecha relación entre las variaciones de la grasa de reserva, el factor de condición y los procesos de madurez, mostrando los dos primeros valores más bajos cuando la especie se encuentra totalmente desovada.

9.— Las zonas de concentración de juveniles para esta especie son el Golfo de Arauco, Puerto Sur en la Isla Santa María, Bahía de Concepción y lugares al sur de Punta Lavapié.

10.— El cálculo de la edad probable revela que al primer año de vida alcanzan una longitud de 11,5 cm., a los dos años una de 16,8 cm.; al tercer año tiene 17,28 cm. siendo probable una longevidad de cuatro años.

11.— Las variaciones de las tasas de crecimiento son 0,96 para el primer año, 0,44 en el segundo y 0,033 para el tercer año.

12.— Durante 1965 la incidencia de las capturas fue mayor sobre individuos que habían completado un ciclo sexual, entre 1966 y 1973 la mayor captura afectó a individuos que no habían cumplido con la primera madurez.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea agradecer a la Gobernación Marítima de Talcahuano, por las facilidades dadas para los embarques en las distintas unidades de pesca que componen la flota de cerco de Talcahuano.

A la Asociación de Industriales Pesqueros de la Provincia de Concepción, quienes permitieron el uso de embarcaciones, el de lugares para trabajar en ellas e informaciones estadísticas.

A los Sindicatos de Patrones y Tripulantes de naves de cerco, por la colaboración prestada en la obtención de muestras y controles.

Al profesor Roberto Donoso Barros (Q.E.P.D.), por sus sabios e interesantes consejos.

A la profesora María Teresa López, por sus comentarios y consejos.

Al profesor Enrique Muñoz, por la elaboración de los gráficos y dibujos.

Al Sr. Peter Torvisco, por su colaboración en la tabulación de datos.

A la Sra. Brígida Gaete y Srta. Zoila Farfán, por su colaboración en la mecanografía del trabajo.

BIBLIOGRAFIA

ARRIZAGA, M. A., 1969. Relación entre la longitud del pez y la longitud otolito de Sardina Común *(Clupea bentincki,* Norman) en el área de Talcahuano. Bol. Soc. Biol. Concepción, 41: 179–182.

BRANDHORST, W. y O. ROJAS, 1965. Sobre la Biología de la Sardina *(Clupea bentincki,* Norman) en aguas chilenas entre Coquimbo y Talcahuano. Bol. Ins. Fom. Pesq. Santiago 1: 72–92.

DE BUEN, F., 1958. Peces de la superfamilia clupeoidae en aguas de Chile. Rev. Biol. Mar. Valparaíso. 8: 83–110.

FISHER y YATES, 1969. Statical Tables for Biological, Agricultural and Medical. Research, Oliver and Boyd Ed.: 1–146.

GULLAND, J. A., 1966. Métodos de análisis de poblaciones de peces. Inst. Central de la Pesca, Cuba. (Ed. provisional).: 1–194.

HENTSCHEL, E., 1950. Die Nahrung der Herings larven. Wiss. Maerasuntersuch. Abt. Helgoland. 3: 59–81.

HILE, R., 1936. Age and growth of the Cisco *Leucichthys artedi* (Le Sueur), in the lakes of the Northeasthen, highland, Wisconsin, Bull. Bur, Fish, Washington, (19): 211–317.

KRIBOVOK. M. N. and TARKOVSKAYA, 1934. Determination of Fat in the Fish Body. Akademia Nauk SSSR: 112–119.

NORMAN, J. R., 1967. Coast Fishes Part II The Patagonian region. Discovery Report 8: 1–150.

ROJO, L. A., 1967. Datos biométricos y biológicos sobre el Carbonero *(Pollachius virens* (L)), del Sur de Terranova. Bol. Inst. Esp. de Oc. Madrid 133: 1–23.

ROUSEFELL, G. A. and H. M., EVERHART, 1960. Fishery Science, Its Method and application, Salvat Ed.: 1–941.

SAETERSDAL, G. y J. E., VALDIVIA, 1964. Un estudio del crecimiento. tamaño y reclutamiento de la anchoveta *(Engraulis ringens).* Basados en datos de frecuencia de longitud. Bol. Inst. de Inv. de los Rec. Mar. 4 (1): 87–35

SIMPSON, J. G. y R., BUZETA, 1966. Relaciones entre la longitud y el peso de la anchoveta *(Engraulis ringens)* en Chile. IFOP. Bol. Cient. 2: 1–67.

SNEDECOR, G. W., 1964. Métodos estadísticos aplicados a la investigación Agrícola y Biológica. Cía. Ed. Continental S. A. México, 1–544.

WHITHEAD, P. J. P., 1964. A new Genus and Subgenus of Clupeid fishes and notes on the genera *Clupea Sprattus* and *Clupeonella.* Ann. Mag. Nat. Hist. 7 (13): 321-329.

TABLA 1.-

TONELADAS DE SARDINAS Y ANCHOVETAS DESEMBARCADAS EN TALCAHUANO, EN LOS AÑOS 1963, 1964

	1963		1964	
	Sardina	Anchoveta	Sardina	Anchoveta
ENERO	5.000	———	2.000	———
FEBRERO	3.000	———	1.500	———
MARZO	3.000	———	1.800	———
ABRIL	1.000	100	5.750	———
MAYO	2.500	300	2.250	1.250
JUNIO	750	1.500	2.100	1.000
JULIO	———	2.250	1.900	2.100
AGOSTO	———	2.750	750	850
SEPTIEMBRE	300	500	1.750	900
OCTUBRE	1.250	300	4.750	50
NOVIEMBRE	2.750	1.100	2.100	1.000
DICIEMBRE	500	2.500	3.250	3.000
Totales	20.050	11.300	29.900	10.150

TABLA 1.- (Continuación)

TONELADAS DE SARDINAS Y ANCHOVETAS DESEMBARCADAS EN TALCAHUANO EN LOS AÑOS 1965, 1966, 1967

	1965		1966			1967	
	Sardina	Anchoveta	Sardina	Anchoveta		Sardina	Anchoveta
ENERO	3.609	2.332	6.147	3.648	9.306	5.400	3.906
FEBRERO	3.889	2.716	2.968	4.135	8.157	6.300	1.857
MARZO	3.567	2.270	6.119	6.400	9.483	5.850	3.633
ABRIL	2.932	1.816	4.945	3.800	10.859	6.300	4.559
MAYO	———	711	4.997	3.276	7.612	4.948	2.664
JUNIO	———	4.796	2.899	2.489	12.297	8.977	3.320
JULIO	———	255	2.151	4.364	9.107	5.009	4.098
AGOSTO	———	———	204	2.632	9.003	4.996	4.007
SEPTIEMBRE	207	———	3.938	1.958	12.465	9.224	3.241
OCTUBRE	2.660	290	7.000	2.350	10.809	7.566	3.243
NOVIEMBRE	4.868	1.328	4.360	2.098	11.753	6.764	4.989
DICIEMBRE	7.147	21	4.046	3.740	10.240	7.987	2.253
Totales	28.879	16.535	49.770	40.890	121.091	79.321	41.770

NOTA: En el año 1966 están incluidos los tonelajes de las embarcaciones menores de 10 toneladas que anteriormente no haban sido incluidas. Lo mismo es valedero para los años 1965 y 1967.

TABLA 2.-

PREDADORES NATURALES DE *Clupea bentincki*

Cephalorhynchus commersoni	Cetacea	#
Cephalorhynchus eutropia	Cetacea	#
Delphinus delphis	Cetacea	+
Orcinus orca	Cetacea	#
Pseudorca crassidens	Cetacea	#
Lutra felina felina	Carnivora	#
Otaria flavescens	Carnivora	+
Pelecanus thagus	Pelecaniformes	+
Phalacrocorax atriceps	Pelecaniformes	+
Phalacrocorax bougainvillei	Pelecaniformes	+
Phalacrocorax magellanicus	Pelecaniformes	#
Phalacrocorax olivaceus	Pelecaniformes	#
Sula variegata	Pelecaniformes	+
Larus modestus	Charadriiformes	+
Larus dominicanus	Charadriiformes	+
Pelecanoides garnotti	Procellariiformes	#
Puffinus creatopus	Procellariiformes	#
Puffinus griseus	Procellariiformes	#
Spheniscus humboldti	Sphenisciformes	+
Spheniscus magellanicus	Sphenisciformes	+
Thyrsites atun	Perciformes	+
Trachurus symmetricus	Perciformes	+
Merluccius gayi	Gadiformes	+

\+ especies analizadas.
\# especies citadas en la literatura.

TABLA 3.-

ESTADO DE MADUREZ EN LOS DISTINTOS MESES DE OBSERVACION

AÑO	MES ESTADOS	%I	%II	%III	%IV	%V
1965	ENERO	6	15	60	3	15
	FEBRERO	25	10	10	50	15
	MARZO	18	21	—	33	18
	SEPTIEMBRE	4	9	2	43	32
	0CTUBRE	10	28	5	9	48
	NOVIEMBRE	2	6	81	4	7
	DICIEMBRE	4	17	63	5	1
1966	ENERO	13	8	23	40	16
	FEBRERO	10	16	8	70	6
	MARZO	9	29	2	50	10
	ABRIL	7	17	28	22	30
	MAYO	13	9	55	3	11
	JUNIO	6	18	48	20	8
	JULIO	19	7	40	30	4
1967	ENERO	—	—	30	65	5
	FEBRERO	5	7	20	30	38
	MARZO	12	9	51	28	—
	ABRIL	20	15	40	30	15
	MAYO	6	9	70	10	5
	JUNIO	28	16	44	12	—
	JULIO	25	20	13	38	4
	AGOSTO	18	26	9	40	16
	SEPTIEMBRE	25	9	2	9	55
	OCTUBRE	10	18	71	2	—
	NOVIEMBRE	3	29	45	20	3
	DICIEMBRE	14	17	41	23	5
1968	ENERO					
	FEBRERO					
	MARZO					
	ABRIL					
	MAYO					
	JUNIO					
	JULIO					
	AGOSTO	—	7	91	—	—
	SEPTIEMBRE	—	—	—	—	—
	OCTUBRE	17	24	33	26	—
	NOVIEMBRE	—	—	—	—	—
	DICIEMBRE	3	11	40	43	3

TABLA 3.- (Continuación)

ESTADO DE MADUREZ EN LOS DISTINTOS MESES DE OBSERVACION

AÑO	MES ESTADOS	%I	%II	%III	%IV	%V
1969	ENERO	14	36	44	5	—
	FEBRERO	22	9	61	7	—
	MARZO	12	12	22	53	—
	ABRIL	—	—	—	—	—
	MAYO	—	—	—	—	—
	JUNIO	—	—	—	—	—
	JULIO	—	12	76	12	—
	AGOSTO	—	—	91	9	—
	SEPTIEMBRE	—	12	82	6	—
	OCTUBRE	2	17	63	18	—
	NOVIEMBRE	—	6	78	14	—
	DICIEMBRE	32	14	32	22	—
1970	ENERO	29	21	44	5	—
	FEBRERO	37	22	41	—	—
	MARZO	7	21	67	5	—
	ABRIL	—	—	—	—	—
	MAYO	—	—	—	—	—
	JUNIO	—	—	—	—	—
	JULIO	—	2	93	5	—
	AGOSTO	—	1	94	5	—
	SEPTIEMBRE	—	—	90	10	—
	OCTUBRE	—	—	—	—	—
	NOVIEMBRE	—	4	96	—	—
	DICIEMBRE	—	—	—	—	—
1971	ENERO	80	19	—	—	—
	FEBRERO	—	—	—	—	—
	MARZO	98	2	—	—	—
	ABRIL	99	1	—	—	—
	MAYO	97	1	2	—	—
	JUNIO	84	6	10	—	—
	JULIO	87	8	5	1	—
	AGOSTO	—	—	—	—	—
	SEPTIEMBRE	16	25	28	24	7
	OCTUBRE	49	21	15	15	1
	NOVIEMBRE	61	17	6	11	4
	DICIEMBRE	—	—	—	—	—
1972	ENERO	46	25	14	11	3
	FEBRERO	75	14	8	3	—
	MARZO	24	37	17	9	12
	ABRIL	—	—	—	—	—
	MAYO	19	35	17	11	19
	JUNIO	3	7	56	19	15
	JULIO	32	13	19	29	6
	AGOSTO	—	—	—	—	—

TABLA 3.- (Continuación)
ESTADO DE MADUREZ EN LOS DISTINTOS MESES DE OBSERVACION

AÑO	MES ESTADOS	%I	%II	%III	%IV	%V
	SEPTIEMBRE					
	OCTUBRE	31	6	19	10	33
	NOVIEMBRE	39	23	17	16	5
	DICIEMBRE					
1973	ENERO	56	11	21	9	2
	FEBRERO					
	MARZO	83	14	2	1	—
	ABRIL	68	21	10	—	—
	MAYO	25	34	12	18	11
	JUNIO	3	6	53	24	14
	JULIO	27	11	28	27	6
	AGOSTO					
	SEPTIEMBRE	36	24	17	16	5
	OCTUBRE					
	NOVIEMBRE					
	DICIEMBRE					

TABLA 4.-
FECUNDIDAD POR TAMAÑO

Longitud (cm.)	Estado Sexual	Nº individuos analizados	Fecundidad Promedio
11	IV	20	23.283
12	IV	20	23.800
13	IV	20	24.651
14	IV	20	25.782
15	IV	20	31.750
16	IV	20	39.690
17	IV	20	40.283
18	IV	20	43.700

TABLA 5.-
VARIACION DEL FACTOR K.
Noviembre 1966 — Abril 1967

Long. (cm.)	NOVIEMBRE.	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
5.0						
5.5						
6.0						
6.5						
7.0						
7.5						
8.0						
8.5						
9.0						
9.5						
10.0						

TABLA 5.- (Continuación)
VARIACION DEL FACTOR K.
Mayo 1967 — Octubre 1968

Long. (cm.)	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
10.5						
11.0						
11.5						
12.0						
12.5	0.64	0.79				
13.0	0.81	0.87	0.99		0.86	
13.5	0.90	0.86	1.0		0.97	
14.0	0.80	0.90	0.96		0.92	
14.5	0.84	0.97	1.0	1		
15.0	0.80	0.88	0.88	1		0.99
15.5	0.89	0.88	0.95	0.95		0.95
16.0	0.85	0.87	0.99			0.96
16.5	0.85		0.94			0.96
17.0						
17.5	0.82	0.87	0.96	0.98	0.91	096

Long. (cm.)	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
5.0	0.48	0.48				
5.5	0.84	0.77				
6.0		0.80				
6.5	0.69	0.75				
7.0	0.72	0.75				0.77
7.5	0.71	0.73				0.68
8.0	0.72	0.75				0.67
8.5	0.73	0.73			0.72	0.60
9.0	0.70	0.70	0.66		0.83	0.65
9.5	0.76	0.72	0.68		0.86	0.70
10.0	0.75	0.75	0.58		0.70	0.73
10.5	0.82	0.81	0.64	0.92	0.71	0.63
11.0	0.77	0.76	0.70	0.73	0.65	0.65
11.5	0.78	0.77	0.75	0.55	0.76	0.73
12.0	0.75	0.75		0.69	0.77	0.78
12.5	0.77	0.78	0.78	0.73	0.77	0.76
13.0	0.78	0.81	0.76	0.76	0.78	0.76
13.5	0.82	0.82	0.76	0.73	0.74	0.73
14.0	0.84	0.84	0.88	0.76	0.66	0.80
14.5	0.83	0.76	0.77	0.71	0.71	0.76
15.0	0.84	0.79	0.46	0.68	0.72	0.70
15.5	0.83	0.80	0.73	0.71	0.76	0.79
16.0	0.83	0.81	0.81	0.71	0.73	
16.5	0.78	0.83	0.88	0.62		
17.0				0.63		
17.5				0.65		
18.0				0.63		
18.5				0.63		
	0.76	0.76	0.72	0.69	0.74	0.72

TABLA 5.- (Continuación)

VARIACION DEL FACTOR K. 1 9 7 0

Long. (cm.)	ENERO	FEBRERO	MAYO	JULIO	SEPTIEMBRE	NOVIEMBRE
5.0						
5.5						
6.0						
6.5						
7.0						
7.5						
8.0						
8.5						
9.0						
9.5						
10.0						
10.5						0.97
11.0						0.88
11.5						0.97
12.0						0.94
12.5						0.94
13.0	0.91		0.88	0.81	0.75	0.40
13.5	0.91	0.88	0.86	0.77	0.74	0.52
14.0	0.93	0.86	0.86	0.81	0.74	0.96
14.5	0.94	0.87	0.83	0.83	0.74	0.97
15.0	0.90	0.86	0.86	0.83	0.73	0.94
15.5	0.89	0.90	0.87	0.85		
16.0	0.51	0.74	0.84			
16.5						
	0.85	0.85	0.85	0.81	0.74	0.84

VARIACION DEL FACTOR K. 1 9 7 1

Long. (cm.)	ENERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.
5.0									
5.5									
6.0									
6.5									
7.0		0.54			0.50				
7.5		0.66			0,56	0.46			
8.0	0.73	0.63	0.62	0.58	0.61	0.50			
8.5	0.78	0.70	0.64	0.51	0.59	0.51	0.58		
9.0	0.71	0.73	0.66	0.62	0.61	0.51	0.60		
9.5	0.78	0.73	0.69	0.66	0.61	0.55	0.62		0.71
10.0	0.83	0.71	0.76	0.69	0.64	0.54	0.60		0.77
10.5		0.82	0.80	0.67	0.70	0.62	0.70	0.87	0.82
11.0	0.53	0.77	0.75	0.72	0.66	0.57	0.74	0.85	0.77
11.5	0.89	0.82	0.72	0.74	0.68	0.62	0.72	0.78	0.83
12.0	0.92		0.70	0.69	0.72	0.58	0.69	0.81	0.87
12.5	0.93					0.60	0.69	0.79	0.86
13.0		0.91					0.73	0.77	0.89
13.5	0.97	0.51	0.85			0.62	0.76	0.79	0.84
14.0		0.91			0.91	0.66	0.74	0.73	0.89

TABLA 5.- (Continuación)

VARIACION DEL FACTOR K. 1971.

Long. (cm.)	ENERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.
14.5					0.86	0.74	0.70	0.79	0.88
15.0	1.0			0.81	0.83	0.67	0.71	0.69	0.88
15.5				0.86	0.91			0.67	0.90
16.0					0.86		0.69		
	0.82	0.72	0.71	0.68	0.78	0.58	0.68	0.77	0.83

VARIACION DEL SECTOR K. 1972.

Long. (cm.)	ENERO	FEBRERO	MARZO	MAYO	JUNIO
5.0					
5.5					
6.0					
6.5					
7.0					
7.5					
8.0					
8.5					
9.0	0.65	0.81			
9.5		0.68	0.65	0.61	0.58
10.0	0.87	0.78	0.73		
10.5		0.88	0.82	0.70	
11.0		0.78	0.67	0.69	0.68
11.5		0.82	0.75	0.71	0.70
12.0	0.93	0.84	0.97	0.74	0.67
12.5	0.86	0.83	0.50	0.77	0.67
13.0	0.88	0.86	0.83	0.80	0.75
13.5	0.88	0.88	0.89	0.71	0.73
14.0	0.91	0.94	0.86	0.79	0.74
14.5	0.93	0.92	0.91		0.75
15.0	0.89	0.88	0.91	0.91	0.75
15.5	0.94	0.86	0.90		0.78
16.0	0.79	0.79	0.87	0.91	0.77
16.5		0.88	0.94		
	0.86	0.83	0.81	0.75	0.71

Long. (cm.)	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
5.0					
5.5					
6.0					
6.5					
7.0	0.43				
7.5	0.52				
8.0	0.53				
8.5	0.53		0.52		
9.0	0.54	0.61	0.60		0.67

TABLA 5.- (Continuación)
VARIACION DEL FACTOR K.
1 9 7 2

Long. (cm.)	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
9.5	0.60	0.56	0.62		0.67
10.0	0.60	0.59	0.60		0.70
10.5		0.70	0.70	0.48	0.77
11.0	0.69	0.68	0.74		0.70
11.5	0.67	0.67	0.72		0.75
12.0		0.67	0.69		0.76
12.5	0.70	0.65	0.69	0.58	0.72
13.0	0.66	0.63	0.73	0.50	0.77
13.5	0.70	0.60	0.76	0.64	0.79
14.0	0.72	0.63	0.74	0.74	0.84
14.5	0.70	0.64	0.70	0.69	0.82
15.0	0.70		0.73	0.67	0.80
15.5	0.74	0.69		0.67	0.83
16.0	0.74		0.69		
16.5					
	0.63	0.64	0.68	0.62	0.75

VARIACION DEL FACTOR K
1 9 7 3

Long. (cm.)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	JUNIO	JULIO	AGOSTO
5.0							
5.5							
6.0							
6.5							
7.0		0.65		0.43			
7.5		0.64	0.45	0.56	0.17	0.55	
8.0		0.70	0.60	0.58		0.53	
8.5			0.61	0.66		0.57	
9.0	0.71	0.63	0.60	0.62	0.61	0.59	
9.5		0.69	0.74	0.64	0.25	0.61	0.13
10.0		0.72	0.72	0.67	0.40	0.61	0.13
10.5	0.83	0.83	0.83	0.69	0.41	0.69	0.39
11.0	0.76	0.73	0.73	0.60	0.50	0.64	0.43
11.5		0.71	0.75	0.74	0.71	0.65	0.84
12.0			0.77		0.22	0.65	0.40
12.5	0.91				0.16		0.30
13.0	0.87				0.13		0.13
13.5	0.95				0.40	0.72	0.33
14.0	0.52				0.49		0.27
14.5	0.11		0.93		0.29		0.46
15.0	0.10				0.41		0.35
15.5	0.11				0.64		0.14
16.0	0.10		0.87				
17.0							
	0.54	0.70	0.71	0.61	0.38	0.61	0.33

TABLA 6.-

VALOR PROMEDIO DEL FACTOR K, PARA CADA TAMAÑO

LONGITUD	FACTOR K
5	0.48
5.5	0.80
6	0.80
6.5	0.72
7	0.54
7.5	0.52
8	0.61
8.5	0.61
9	0.63
9.5	0.61
10	0.65
10.5	0.72
11	0.69
11.5	0.74
12	0.72
12.5	0.69
13	0.71
13.5	0.74
14	0.77
14.5	0.76
15	0.75
15.5	0.74
16	0.73
16.5	0.88
17	0.63
17.5	0.65
18	0.63
18.5	0.63
	0.68

TABLA 7.-

PESOS PROMEDIOS — NOVIEMBRE 1966 — ABRIL 1967

Long. (cm.)	NOV.	DIC.	ENE.	FEB.	MARZ.	ABR.
5.0						
5.5						
6.0						
6.5						
7.0						
7.5						
8.0						
8.5						
9.0						
9.5						

TABLA 7.- (Continuación)

Long. (cm.)	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL
10.0						
10.5						
11.0						
11.5						
12.0						
12.5	19.2	15.5				
13.0	17.2	19.1		21.8	19.0	
13.5	22.3	21.3		25.3	24.0	
14.0	22.1	24.6		26.5	25.4	
14.5	25.7	29.6	30.6	31.3	30.9	
15.0	26.9	29.9	29.7	35.3	33.3	22.2
15.5	33.3	32.9	35.5	35.4	35.3	22.8
16.0	34.8	35.8	40.7		39.3	24.5
16.5	38.1		42.3		43.3	26.18

PESOS PROMEDIOS — MAYO 67 — OCTUBRE 67

Long. (cm.)	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE
5.0	0.6	0.6				
5.5	1.4	1.28				
6.0		1.74				
6.5	1.4	2.50				
7.0	2.5	2.58				2.5
7.5	3.0	3.08				3.0
8.0	3.7	3.82				3.5
8.5	4.5	4.47			4.40	3.7
9.0	5.1	5.14	4.83		6.05	3.3
9.5	6.5	6.21	5.84		7.35	6.0
10.0	7.5	7.55	5.97		7.06	7.3
10.5	9.1	9.02	7.04	10.2	7.74	7.0
11.0	10.3	10.07	9.35	9.83	8.70	8.7
11.5	11.8	11.73	11.45	8.33	11.53	11.4
12.0	13.0	12.97		11.90	13.29	13.6
12.5	15.1	15.25	15.0	14.21	15.05	15.0
13.0	17.24	17.85	16.68	16.66	17.23	16.9
13.5	20.25	20.38	18.67	17.92	18.23	18.0
14.0	23.00	22.98	24.30	20.77	18.05	22.0
14.5	25.34	23.25	23.40	21.89	21.63	23.2
15.0	28.61	26.66	15.60	22.98	24.21	23.7
15.5	31.34	29.72	27.31	26.46	28.37	29.6
16.0	34.15	33.31	33.20	28.97	29.85	
16.5	35.0	37.4	39.70	28.08		
17.0				31.53		
17.5				33.70		
18.0				36.65		
18.5				39.97		

TABLA 8.-

PESOS CALCULADOS

LONGITUD (CM.)	PESOS CALCULADOS
5.0	0.60
5.5	1.32
6.0	1.72
6.5	1.97
7.0	2.50
7.5	3.03
8.0	3.73
8.5	4.48
9.0	5.90
9.5	6.34
10.0	7.50
10.5	8.92
11.0	9.52
11.5	10.94
12.0	12.78
12.5	14.64
13.0	18.01
13.5	23.12
14.0	23.04
14.5	30.48
15.0	27.00
15.5	31.27
16.0	34.40
16.5	37.28
17.0	30.95
17.5	33.83
18.0	36.74
18.5	39.87

TABLA 9.-

VARIACIONES DEL CONTENIDO GRASO EN *CLUPEA BENTINCKI*
1966 — 1967

AÑOS Y MESES		GRASA % DE PESO SECO
1966	ENERO	10.43
	FEBRERO	13.72
	MARZO	14.61
	ABRIL	11.35
	MAYO	13.00
	JUNIO	11.00
	JULIO	9.94
	AGOSTO	5.32
	SEPTIEMBRE	3.34
	OCTUBRE	2.35
	NOVIEMBRE	5.32
	DICIEMBRE	11.20
1967	ENERO	13.25
	FEBRERO	14.22
	MARZO	16.01
	ABRIL	15.40
	MAYO	14.01
	JUNIO	13.73
	JULIO	8.75
	AGOSTO	4.62
	SEPTIEMBRE	3.78
	OCTUBRE	4.00
	NOVIEMBRE	7.66
	DICIEMBRE	11.26

TABLA 10.-
PORCENTAJES DE JUVENILES Y SUS VARIACIONES ENTRE 1965 — 1972

(Individuos menores de 10 cms. de longitud)

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
1965	—	1,3	26,6	S M	S M	S M	S M	S M	1,2	—	0,2	—
1966	34,5	49,7	7,3	11,0	9,2	13,7	21,1	S M	S M	S M	S M	S M
1967	—	—	1,0	39,9	0.3	40,4	23,0	30,5	57,2	59,9	1,1	35,2
1968	S M	S M	S M	S M	43,5	57,4	—	—	—	1,6	9,6	S M
1969	23,5	—	—	3,3	6,0	—	—	4,8	—	—	—	—
1970	—	23,6	—	S M	S M	S M	—	0,6	—	S M	—	91,8
1971	96,3	90,4	62,4	52,1	58,9	62,4	61,7	53,9	31,0	27,0	2,8	31,2
1972	73,3	77,5	21,0	13,7	66,2	16,5	40,3	30,6	32,5	31,5	6,3	72,9

— No aparecen juveniles.
SM Sin muestras.

TABLA 11.-

FRECUENCIA DE LONGITUDES 1966

Long. (cm.)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
5.0							
5.5							
6.0							
6.5							
7.0	340	10					
7.5	420	60					
8.0	610	320	10				60
8.5	610	560	10	70		120	90
9.0	250	1.240	120	50	80	170	120
9.5	120	990	330	180	250	150	420
10.0	40	880	510	420	600	100	570
10.5	40	510	650	640	1.220	110	730
11.0	40	150	320	360	840	140	510
11.5	30	80	70	160	370	280	230
12.0	50	50	320	70	120	110	170
12.5	100	100	360	150	70	90	70
13.0	140	270	530	220		50	
13.5	250	230	530	130		320	
14.0	280	280	650	120	10	570	
14.5	510	220	480	30		740	
15.0	700	130	500	30		460	
15.5	790	160	540	50	10	300	
16.0	840	90	410	50	20	150	
16.5	480	40	90	20		70	
17.0	360	30	60	10		70	
17.5	90		10			40	
18.0							
Totales	7.090	6.400	6.500	2.770	4.040	2.970	2.970

FRECUENCIA DE LONGITUDES 1967

Long. (cm.)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
5.0						
5.5				40		10
6.0				200		160
6.5				740		1.030
7.0				910	10	1.470
7.5				770		1.660
8.0				420		2.340
8.5				190		2.950
9.0				200	10	3.100
9.5			40	430	10	1.480
10.0			270	810	100	1.430
10.5		100	640	1.190	580	1.930
11.0		100	590	1.230	1.220	3.810
11.5		60	360	1.160	1.610	3.780
12.0	30	20	190	930	1.790	3.410

TABLA 11.- (Continuación)
FRECUENCIA DE LONGITUDES 1967

Long. (cm.)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
12.5	40	10	60	260	920	1.550
13.0	60	50	80	80	270	1.080
13.5	220	60	210	20	320	1.290
14.0	90	150	510	40	480	1.620
14.5	80	500	840	70	350	1.170
15.0	70	520	890	80	360	400
15.5	10	370	450	10	140	90
16.0		250	160		10	30
16.5		20	60			100
17.0						
17.5						
18.0						
18.5						
Totales	600	2.230	5.350	9.780	8.170	35.890

Long. (cm.)	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
5.0			10			
5.5			20			
6.0		20	200			
6.5	20	60	160			
7.0	30	70	400	20		
7.5	310	120	430	100		20
8.0	820	160	610	190		70
8.5	1.590	140	540	720		170
9.0	2.110	350	440	610		140
9.5	1.060	280	350	320	10	10
10.0	770	140	370	210	10	20
10.5	1.140	180	300	150	10	70
11.0	1.810	290	170	110	10	80
11.5	1.860	320	200	130	20	70
12.0	1.820	250	290	50	50	40
12.5	1.610	230	370	90	50	20
13.0	2.110	300	210	100	80	50
13.5	3.970	790	240	210	120	200
14.0	3.200	300	110	190	190	100
14.5	1.280	20	120	320	180	40
15.0	290	10		180	90	40
15.5	40			70	50	40
16.0				30	10	10
16.5				10		
17.0						
17.5						
18.0						
18.5						
Totales	25.840	4.030	5.540	3.810	880	1.190

TABLA 11.- (Continuación)
FRECUENCIA DE LONGITUDES 1968

Long. (cm.)	MAYO	JUNIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.
5.0	1					
5.5	2	5				
6.0		14				
6.5	12	64				
7.0	29	96				
7.5	51	183				
8.0	57	167				
8.5	60	231				
9.0	33	228				3
9.5	19	184			9	14
10.0	12	139			29	9
10.5	10	67	1		28	22
11.0	4	35	1		74	7
11.5	20	25			48	12
12.0	30	37	11		23	17
12.5	42	68	23		14	6
13.0	44	49	58	9	28	10
13.5	42	67	101	30	34	4
14.0	36	67	153	90	63	14
14.5	39	118	171	111	87	10
15.0	37	115	134	93	63	26
15.5	20	62	73	119	39	12
16.0	4	10	2	3	4	4
16.5	2	3				
17.0						
17.5						2
18.0						1
Totales	606	2.034	728	385	544	178

FRECUENCIA DE LONGITUDES 1969

Long. (cm.)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
5.0						
5.5						
6.0						
6.5						
7.0						
7.5	5					
8.0	63					
8.5	78					
9.0	40			10		
9.5	26			20	4	
10.0	34	48		24		
10.5	37	16		25	9	
11.0	14	7	21	18	12	1
11.5	19	12	—	11	20	14
12.0	17	35	27	13	11	8

TABLA 11.- (Continuación)
FRECUENCIA DE LONGITUDES 1969

Long. (cm.)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
12.5	72	86	36	15	2	9
13.0	80	40	34	29	1	7
13.5	112	51	28	61	2	9
14.0	82	47	21	84	1	7
14.5	103	41	26	147	—	2
15.0	64	8	12	224	3	2
15.5	42	7	12	167	1	—
16.0	11	—	8	33	1	
16.5				16		
17.0						
17.5			1			
18.0						
Totales	899	368	226	897	67	59

FRECUENCIA DE LONGITUDES 1969

Long. (cm.)	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
5.0						
5.5						
6.0						
6.5						
7.0						
7.5		1				
8.0						
8.5		3				
9.0		8				
9.5		27				
10.0		80		2		
10.5	7	116		4		
11.0	10	110	15	16		
11.5	25	40	14	24		
12.0	27	19	19	29		
12.5	60	23	11	51		
13.0	82	57	14	50	3	5
13.5	137	97	26	48	18	11
14.0	158	101	13	73	16	
14.5	107	58	7	35	15	8
15.0	85	38	6	15	9	13
15.5	36	15	—	6	4	14
16.0	23	1	2	2	1	4
16.5	3					3
17.0						
17.5						
Totales	760	802	127	355	66	65

TABLA 11.- (Continuación)
FRECUENCIA DE LONGITUDES 1970

Long. (cm.)	ENERO	FEBRERO	MARZO	JULIO	AGOSTO	SEPT.	NOV.	DIC.
5.0								
5,5								
6.0								1.543
6.5								546
7.0								376
7.5								155
8.0								23
8.5		6						9
9.0		13			1			9
9.5		35			2			5
10.0		26			15			12
10.5		12			26		42	21
11.0		8			29		30	9
11.5		1			8		16	18
12.0		2			8		30	27
12,5	2	2			8		13	30
13.0	46	10	21	17	66	80	14	12
13.5	102	22	32	22	128	100	12	14
14.0	134	35	38	39	112	109	15	20
14.5	111	24	29	52	57	60	14	21
15.0	103	14	17	29	30	34	11	27
15.5	57	16	9	6	3	4		11
16.0	10	1	8		1			11
16.5		1	2					1
17.0								
17.5								
18.0								
Totales	565	228	156	165	494	387	197	2.900

FRECUENCIA LONGITUDES 1971

Long. (cm.)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
5.0						
5.5						
6.0	12		3			2
6.5	60	29	16	6	1	7
7.0	138	66	73	38	23	32
7.5	277	161	166	118	69	128
8.0	502	251	329	266	176	302
8.5	597	360	421	450	294	646
9.0	540	306	534	803	408	925
9.5	264	214	739	1.146	558	1.120
10.0	57	110	610	1.114	475	850
10.5	5	31	456	850	321	532
11.0	5	2	213	449	189	317
11.5	2		49	137	61	97
12.0	5		6	21	12	32
12.5	4	2	6	4	3	4

TABLA 11.- (Continuación)
FRECUENCIA DE LONGITUDES 1971

Long. (cm.)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
13.0	3	1	7	1	1	2
13.5	4		5	3	1	
14.0	3	1	3	8	3	4
14.5	1		2	7	1	23
15.0	1		2	2	1	24
15.5			3		1	17
16.0						2
16.5	1			1		
17.0						
17.5						
18.0						
Totales	2.481	1.534	3.643	5.424	2.598	5.066

Long. (cm.)	JULIO	AGOSTO	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
5.0						
5.5						16
6.0	2	2			3	150
6.5	18	8	3		3	122
7.0	60	34	15	26	2	142
7.5	180	102	93	69		340
8.0	386	247	248	125		126
8.5	651	414	381	166	2	31
9.0	146	305	466	181	11	5
9.5	647	444	627	236	35	7
10.0	571	370	626	238	76	4
10.5	491	330	687	243	159	20
11.0	359	308	695	264	221	75
11.5	164	188	825	348	244	216
12.0	73	173	554	354	276	280
12.5	17	17	208	295	309	316
13.0	2	3	81	137	209	234
13.5	2	10	83	65	135	220
14.0	3	13	137	58	44	139
14.5	6	20	156	84	48	106
15.0	5	61	76	64	69	67
15.5		4	7	17	40	71
16.0			4	7	9	30
16.5			2			4
17.0						3
17.5						
18.0						
Totales	4.383	3.053	5.977	2.977	1.895	2.724

TABLA 11.- (Continuación)
FRECUENCIA DE LONGITUDES 1972

Long. (cm.)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
5.0			1			
5.5	1	2	1		1	
6.0	20	9	17	2	8	
6.5	111	53	11	3	81	5
7.0	229	145	9	13	156	16
7.5	480	388	18	5	221	36
8.0	1.015	802	67	9	228	56
8.5	1.293	1.761	161	11	286	55
9.0	517	2.314	226	9	199	82
9.5	98	1694	136	7	115	129
10.0	27	511	417	8	53	104
10.5	22	120	276	21	62	142
11.0	30	65	80	10	68	134
11.5	110	159	77	7	64	142
12.0	160	348	152	26	43	108
12.5	181	400	276	49	59	110
13.0	168	187	491	59	73	180
13.5	155	124	210	75	74	262
14.0	180	71	156	63	56	307
14.5	132	85	171	22	59	255
15.0	96	76	101	21	33	116
15.5	66	38	58	2	16	29
16.0	32	12	13	7	1	8
16.5	12	5	6		2	2
17.0			1			
17.5						1
18.0						1
Totales	5.135	9.369	3.132	429	1.958	2.280

Long. (cm.)	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
5.0						
5.5						10
6.0	2					38
6.5	5					174
7.0	28		2			311
7.5	105	24	23	53		222
8.0	139	94	58	239	2	303
8.5	226	132	75	327	4	339
9.0	318	140	58	269	21	235
9.5	361	156	77	170	86	108
10.0	198	116	43	114	158	45
10.5	144	80	46	142	192	36
11.0	92	57	62	95	173	55
11.5	63	50	64	100	121	66
12.0	41	37	50	105	92	62
12.5	58	63	32	197	86	64
13.0	129	185	34	380	94	59
13.5	308	254	70	471	217	42
14.0	358	218	80	365	262	74

TABLA 11.- (Continuación)
FRECUENCIA DE LONGITUDES 1972

Long. (cm.)	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
14.5	252	121	63	204	183	76
15.0	113	38	42	73	65	46
15.5	32	11	16	26	27	13
16.0	9	4	2	8	14	3
16.5	1	1	1	3	3	1
17.0					1	
17.5						
18.0						
Totales	2.982	1.781	898	3.341	1.801	2.382

FRECUENCIA DE LONGITUDES 1973

Long. (cm.)	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	JUNIO
5.0	6		1	2	
5.5	23		3	7	
6.0	43	1	2	4	
6.5	137	16	3	5	60
7.0	266	34	3	8	20
7.5	349	81	16	19	34
8.0	404	130	43	41	23
8.5	355	170	49	61	14
9.0	317	238	80	123	13
9.5	289	340	172	253	56
10.0	131	351	298	416	100
10.5	51	256	403	492	178
11.0	8	98	330	283	195
11.5	12	16	356	109	118
12.0	25	3	97	83	60
12.5	54	9	41	20	22
13.0	55	10	36	5	14
13.5	45	14	25	4	9
14.0	44	7	33	3	20
14.5	82	9	27	3	27
15.0	69	9	19	3	15
15.5	38	13	12	4	6
16.0	10	4	4	3	2
16.5	1				
17.0			2		
17.5			1		
18.0					
Totales	2.814	1.809	2.056	1.951	986

TABLA 11.- (Continuación)
FRECUENCIA DE LONGITUDES 1973

Long. (cm.)	JULIO	Long. (cm.)	JULIO
5.0	1	11.5	168
5.5	7	12.0	50
6.0	39	12.5	28
6.5	134	13.0	11
7.0	176	13.5	14
7.5	169	14.0	19
8.0	102	14.5	37
8.5	91	15.0	21
9.0	162	15.5	13
9.5	186	16.0	
10.0	218	16.5	
10.5	235	17.0	
11.0	253		
Total			2.134

TABLA 12 — 1965

Long. (cm.)	ENERO %	FEBRERO %	MARZO %	SEPT. %	OCT. %	NOV. %	DIC. %
5.0							
5.5							
6.0							
6.5							
7.0		0,2					
7.5		0,2	0,4				
8.0		0,2	0,2				
8.5		0,2	4,0				
9.0		0,3	11,0	0,6		0,2	
9.5		0,2	11,0	0,6			
10.0		0,7	10,0				0,5
10.5		0,7	10,0				1,2
11.0	0,3	2,0	4,0			0,2	1,0
11.5	0,5	2,0	2,0	0,6		0,2	3,2
12.0	0,5	5,0	3,0			0,2	5,2
12.5	1,3	5,0	4,0	2,0	2,3	4,0	5,6
13.0	2,6	6,0	4,3	4,0	4,0	5,0	9,5
13.5	2,9	7,0	10,0	5,0	9,1	6,2	6,6
14.0	6,0	9,0	8,0	7,0	14,1	9,2	10,0
14.5	8,2	7,2	6,0	22,0	20,1	16,0	7,6
15.0	13,3	13,0	6,0	23,1	26,0	18,2	10,0
15.5	20,1	18,5	3,0	16,0	10,2	22,3	16,0
16.0	20,8	13,3	2,0	10,0	11,0	11,0	14,0
16.5	16,2	6,0	1,0	7,0	2,3	6,0	8,6
17.0	6,0	2,5		2,0	1,0	1,1	0,6
17.5	1,0	0,3				0,2	0,4
18.0	0,3						
Total %	100	99,5	100	99,9	100	100	100

TABLA 12.- (Continuación)

1 9 6 6

Long. (cm.)	ENERO %	FEBRERO %	MARZO %	ABRIL %	MAYO %	JUNIO %	JULIO %
5.0							
5.5							
6.0							
6.5							
7.0	5,0	0,2					
7.5	6,0	1,0					
8.0	9,0	5,0	0,1			3,0	2,0
8.5	9,0	9,0	0,1	2,5		4,2	3,0
9.0	3,5	19,4	2,0	2,0	2,2	4,0	4,0
9.5	2,0	15,1	5,1	6,5	7,0	2,5	14,1
10.0	0,6	14,0	8,0	15,1	17,0	3,0	19,2
10,5	0,6	8,0	10,0	23,1	34,0	3,5	24,1
11,0	0,6	2,3	5,0	13,0	23,0	7,0	17,2
11.5	0,4	1,2	1,1	6,0	10,3	3,0	8,0
12.0	1,0	1,0	5,0	2,5	3,3	2,2	6,0
12.5	1,4	1,6	5,3	5,4	2,0	1,2	2,4
13,0	2,0	4,2	8,1	8,0		8,0	
13.5	3,5	3,4	8,1	5,0		14,1	
14.0	4,0	4,4	10,0	4,3	0,3	17,3	
14.5	7,1	3,4	7,2	1,1		11,4	
15.0	10,0	2,0	8,0	1,1		7,4	
15.5	10,0	2,5	8,2	2,0	0,3	3,2	
16.0	11,0	1,4	6,3	2,0	0,6	2,0	
16.5	7,0	0,6	1,3	1,0		2,0	
17.0	5,1	0,5	1,0	0,4		1,0	
17.5	1,2		0,1				
18.0							
Total %	100	100	100	100	100	100	100

1 9 6 7

Long. (cm.)	ENERO %	FEBRERO %	MARZO %	ABRIL %	MAYO %	JUNIO %
5.0						
5.5				0,4		0,1
6.0				2,0		0,4
6.5				7,6		3,0
7.0				9,3	0,1	4,1
7.5				8,0		5,0
8.0				4,3		6,5
8.5				2,0		8,2
9.0				2,0	0,1	9,0
9.5			1,0	4,3	0,1	4,1
10.0			5,0	8,3	1,2	4,0
10.5		4,5	12,0	11,0	7,1	5,0
11.0		4,5	11,0	12,6	15,0	11,0

TABLA 12.- (Continuación)
1 9 6 7

Long. (cm.)	ENERO %	FEBRERO %	MARZO %	ABRIL %	MAYO %	JUNIO %
12.5	7,0	4,0	1,1	3,0	11,0	4,3
13.0	10,0	2,2	1,5	1,0	3,0	3,0
13.5	36,0	3,0	4,0	0,2	4,0	4,0
14.0	15,0	7,0	9,5	0,4	6,0	4,2
14.5	13,1	22,4	15,0	1,0	4,0	3,3
15.0	12,0	23,3	17,0	1,0	4,3	1,1
15,5	2,0	16,5	8,4	0,1	2,0	0,1
16.0		11,2	3,0		0,1	0,3
16.5		1,0	1,1			0,3
Total %	100	100	100	100	100	100

1 9 6 7

Long. (cm.)	JULIO %	AGOSTO %	SEPT. %	OCT. %	NOV. %	DIC. %
5.0			0,2			
5.5			0,4			
6.0		0,5	4,0			
6.5	0,1	1,5	3,0			
7.0	0,1	2,0	7,0	0,5		
7.5	1,2	3,0	7,8	3,0		2,0
8.0	3,2	4,0	11,0	5,0		6,0
8.5	6,1	3,5	9,7	18,0		14,2
9.0	8,2	9,0	8,0	16,0		12,0
9.5	4,1	7,0	6,1	8,4	1,1	1,0
10.0	3,0	3,5	6,7	5,5	1,1	2,0
10.5	4,4	4,5	5,4	4,0	1,1	5,0
11.0	7,0	7,2	3,1	3,0	1,1	7,0
11,5	7,2	8,0	3,6	3,4	2,0	6,0
12.0	7,0	6,2	5,0	1,3	5,7	3.4
12.5	6,2	6,0	6,7	2,0	5,7	2,0
13.0	8,2	7,0	3,8	3,0	9,1	4,2
13.5	15,4	19,0	4,3	5,5	14,0	16,0
14.0	12,4	7,4	2,0	5,0	21,6	8,0
14.5	5,0	0,5	2,2	8,1	20,4	3,4
15.0	1,1	0,2		5,0	10,0	3,4
15.5	0,1			2,0	6,0	3,4
16.0				1,0	1,1	1,0
16.5				0,3		
Total %	100	100	100	100	100	100

TABLA 12.- (Continuación)

1 9 6 8

Long. (cm.)	MAYO %	JUNIO %	AGOSTO %	SEPTIEMBRE %	OCTUBRE %	NOVIEMBRE %
5.0	0,2					
5.5	0,3	0,2				
6.0		0,7				
6.5	2,0	3,1				
7.0	4,8	4,7				
7.5	8,4	9,0				
8.0	9,4	8,2				
8.5	9,9	11,3				
9.0	5,4	11,2				1,7
9.5	3,1	9,0			1,6	7,9
10.0	2,0	6,8	0,1		5,3	5,0
10.5	1,6	3,3	0,1		5,1	12,3
11.0	0,7	1,7			13.6	3,4
11,5	3,3	1,2			8,8	6,7
12.0	5,0	1,8	1,5		4,2	9,5
12.5	6,9	3,3	3,1		2,6	3,4
13.0	7,3	2,4	8,0	2,3	5,1	5,6
13.5	6,9	3,3	13,9	7,8	6,2	5,0
14.0	5,9	3,3	21,0	23,4	11,6	7,9
14.5	6,4	5,8	23,5	28,8	16,0	5,6
15.0	6,1	5,6	18,4	24,1	11,6	14,6
15.5	3,3	3,0	10,0	12,7	7,1	6,7
16.0	0,7	0,5	0,3	0,8	0,7	2,2
16.5	0,3	0,1			0,2	
17.0						
17.5						1,1
18.0						0.5
Total %	99,95	99,87	99,93	99,96	99,96	99,94

1 9 6 9

Long. (cm.)	ENERO %	FEBRERO %	MARZO %	ABRIL %	MAYO %	JUNIO %
5.0						
5.5						
6.0						
6.5						
7.0						
7.5	0,5					
8.0	7,0					
8.5	8,7					
9.0	4,4			1,1		
9.5	2,9			2,2	6,0	
10.0	3,8	4,9		2,4		
10.5	4,1	4,3		2,8	13,4	

TABLA 12.- (Continuación)
1969

Long. (cm.)	ENERO %	FEBRERO %	MARZO %	ABRIL %	MAYO %	JUNIO %
11.0	1,5	1,9	9,3	2,0	17,6	1,7
11.5	2,1	3,2		1,2	29,8	23,7
12.0	1,9	9,5	11,9	1,4	16,4	13,5
12.5	8,0	23,4	15,9	1,7	3,0	15,2
13.0	8,9	10,9	15,6	3,4	1,5	11,9
13.5	12,7	13,8	12,4	6,8	3,0	15,3
14.0	9,1	12,8	9,3	9,5	1,5	11,8
14.5	11,4	11,1	11,5	16,4		3,4
15.0	7,1	2,2	5,3	25,0	4,5	3,4
15.5	4,7	1,9	5,3	18,6	1,4	
16.0	1,2		3,0	3,7	1,5	
16.5				1,8		
17.0						
17.5			0,4			
18.0						
Total %	99,90	99,95	99,33	99,67	99,96	99,94

Long. (cm.)	JULIO %	AGOSTO %	SEPTIEMBRE %	OCTUBRE %	NOVIEMBRE %	DICIEMBRE %
5.0						
5.5						
6.0						
6.5						
7.0						
7.5		0,1				
8.0						
8.5		0,4				
9.0		1,0				
9.5		3,3				
10.0		10.0		0,6		
10.5	0,9	14,5		1,1		
11.0	1,3	13,7	11,8	4,5		
11.5	3,1	5,0	11,0	6,8		
12.0	3,5	2,4	15,0	8,2		
12.5	7,9	2,9	8,7	14,4		
13.0	10,8	7,1	11.0	14,1	4,5	7,7
13.5	18,0	12,1	20,5	13,5	27,2	16,9
14.0	20,8	13,6	10,2	20,5	24,2	10,0
14.5	14,1	7,2	5,5	9,8	22,7	12,3
15.0	11,2	4,7	4,7	4,2	13,6	20,0
15.5	4,7	1,9		1,7	6,2	21,5
16.0	3,0	0,1	1,6	0,6	1,5	6,1
16.5	0,4					
17.0						4,6
Total %	100,02	99,91	99,97	99,94	99,97	100,01

TABLA 12.- (Continuación)
1 9 7 0

Long. (cm.)	ENER. %	FEB. %	MAR. %	JUL. %	AGOS. %	SEPT. %	NOV. %	DIC. %
5.0								
5.5								
6.0								53,2
6.5								18,8
7.0								12,9
7.5								5,3
8.0								0,8
8.5		2,6						0,3
9.0		5,7			0,2			0,3
9.5		15,3			0,4			0,2
10.0		11,4			3,0			0,4
10.5		5,3			5,3		21,3	0,7
11.0		3,5			5,9		15,2	0,3
11.5		0,4			1,6		8,1	0,6
12.0		0,9			1,6		15,2	0,9
12.5	0,3	0,9	13,4		1,6		6,6	1,0
13.0	8,1	4,4	20,5	10,3	13,4	20,7	7,1	0,4
13,5	18,0	9,6	24,3	13,3	25,9	25,8	6,1	0,5
14.0	23,7	15,3	18,6	23,7	22,7	28,1	7,6	0,7
14.5	19,6	10,5	10,9	31,5	11,5	15,5	7,1	0,7
15.0	18,2	6,1	5,8	17,6	6,1	8,8	5,6	0,9
15.5	10,1	7,0	5,1	3,6	0,6	1,0		0,4
16.0	1,8	0,4	1,3		0,2			0,4
16.5		0.4						0,3
17.0								
Total %	99,96	99,91	99,95	99,97	99,93	99,97	99,94	99,91

1 9 7 1

Long. (cm.)	ENERO %	FEBRERO %	MARZO %	ABRIL %	MAYO %	JUNIO %
5.0						
5.5						
6.0	0,5		0,1			0.1
6.5	2,3	1,9	0,4	0,1	0,1	0,1
7.0	5,6	4,3	2,0	0,7	0,9	0,6
7.5	11,2	10,5	4,5	2,2	2,6	2,5
8.0	20,2	16,4	9,0	4,9	6,8	6,0
8.5	24,1	23,5	11,5	8,3	11,3	12,8
9.0	21,8	19,9	14,6	14,8	15,7	18,2
9.5	10,6	13,9	20,3	21,1	21,5	22,1
10.0	2,3	7,2	16,7	20,5	18,3	16,8
10.5	0,2	2,0	12,5	15,7	12,3	10,5
11.0	0,2	0,1	5,8	8,3	7,3	6,2
11.5	0,1		1,3	2,5	2,3	1,9
12.0	0,2		0,2	0,4	0,5	0,6

TABLA 12.- (Continuación)
1 9 7 1

Long. (cm)	ENERO %	FEBRERO %	MARZO %	ABRIL %	MAYO %	JUNIO %
12.5	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
13.0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
13.5	0,1		0,1	0,5	0,1	
14.0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
14.5	0,1		0,1	0,1	0,1	0,4
15.0	0,1		0,1	0,3	0,1	0,5
15.5			0,1		0,1	0,3
16.0						0,1
16.5	0,1			0,1		
17.0						
17.5						
Total %	99,95	99,96	99,90	99,89	99,89	99,88

1 9 7 1

Long. (cm.)	JUL. %	AGOS. %	SEPT. %	OCT. %	NOV. %	DIC. %
5.0						
5.5						0,6
6.0	0,1	0,1			0,1	5,8
6.5	0,4	0,3	0,5		0,1	4,7
7.0	1,4	1,1	0,2	0,9	0,1	5,5
7.5	4,1	3,3	1,5	2,3		8,1
8.0	8,8	8,1	4,1	4,2		4,8
8.5	14,8	13,6	6,4	5,6	0,1	1,2
9.0	17.0	12,9	7,8	6,1	0,6	0,2
9.5	14,8	14,5	10,5	7,9	1,8	0,3
10.0	13,0	12,2	10,5	8,0	4,0	0,1
10.5	11,2	12,8	11,5	8,2	8,4	0,8
11.0	8,2	10,1	11,6	8,9	11,7	2,9
11.5	3,7	6,1	13,7	11,7	12,9	8,3
12.0	1,7	2,4	9,3	12,0	14,6	10,8
12.5	0,4	0,5	3,5	9,8	16,3	12,2
13.0	0,1	0,1	1,3	4,5	11,0	8,9
13,5	0,1	0,3	0,4	2,2	7,1	8,5
14.0	0,1	0,4	2,3	1,1	2,3	5,3
14.5	0,1	0,6	2,6	2,7	2,5	4,1
15.0	0,1	0,3	1,3	2,1	3,6	2,6
15.5		0,1	0,1	0,6	2,1	2,7
16.0			0,6	0,2	0,5	1,1
16.5			0,3			0,1
17.0						0,1
17.5						
Total %	99,91	99,91	99,91	99,93	99,92	99,88

TABLA 12.- (Continuación)
1972

Long. (cm.)	ENERO %	FEBRERO %	MARZO %	ABRIL %	MAYO %	JUNIO %
5.0			0,3			
5.5	0,1	0,2	0,3		0,1	
6.0	0,4	0,9	0,5	0,5	0,4	
6.5	2,1	0,6	0,3	0,7	4,1	0,2
7.0	4,4	1,5	0,3	3,0	8,0	0,7
7.5	9,3	4,1	0,6	1,1	11,3	1,6
8.0	19,8	8,6	2,1	2,1	11,6	2,4
8.5	25,2	18,8	5,1	2,6	14,6	2,4
9.0	10,1	24,7	7,2	2,1	10,2	3,6
9.5	1,9	18,1	4,3	1,6	5,9	5,6
10.0	0,5	5,4	13,3	1,9	2,7	4,6
10.5	0.4	1,3	8,8	4,9	3,2	6,2
11.0	0,6	0,7	2,5	2,3	3,5	5,9
11.5	2,1	1,7	2,4	1,6	3,3	6,2
12.0	3,1	3,7	4,8	6,1	2,2	4,7
12.5	3,5	4,3	8,8	11,4	3,0	4,8
13.0	3,3	2,0	15,7	13,7	3,7	7,9
13.5	3,0	1,3	6,7	17,5	3,8	11,5
14.0	3,5	0,7	5,0	14,7	2,9	13,5
14.5	2,6	0,9	5,4	5,1	3,0	11,2
15.0	1,9	0,8	3,2	4,9	1,7	5,1
15.5	1,3	0,4	1,8	0,5	0,8	1,3
16.0	0,6	0,1	0,4	1,6	0,1	0,3
16.5	0,2	0,1	0,2		0,1	0,8
17.0			0,3			
17.5						0,4
18.0						0,4
Total %	99,87	99,89	99,99	99,91	99,88	99,77

1972

Long. (cm.)	JULIO %	AGOSTO %	SEPTIEMBRE %	OCTUBRE %	NOVIEMBRE %	DICIEMBRE %
5.0						
5.5						0.4
6.0	0,6					1,6
6.5	0,2					7,3
7.0	0,9		0,2			13,0
7.5	3,5	1,3	2,6	1,6		9,3
8.0	4,7	5,3	6,4	7,1	0,1	12,7
8.5	7,6	7,4	8,3	9,8	0,2	14,2
9.0	10,7	7,9	6,4	8,0	1,2	9,9
9.5	12,1	8,7	8,6	5,0	4,8	4,5
10.0	6.6	6,5	4,8	3,4	8,8	1,9
10,5	4,8	4,5	5,1	4,2	10,7	1,5

TABLA 12.- (Continuación)

1 9 7 2

	JUL.	AGOS.	SEPT.	OCT.	NOV.	DIC.
Long. (cm.)	%	%	%	%	%	%
11.0	3,0	3,2	6,9	2,8	9,6	2,3
11.5	2,1	2,8	7,1	3,0	6,7	2,8
12.0	1,4	2,1	5,6	3,1	5,1	2,6
12,5	1,9	3,5	3,6	5,9	4,8	2,7
13.0	1,0	10,4	3,8	11,4	5,2	2,5
13.5	13,7	14,3	7,8	14,1	12,0	1,8
14.0	12,0	12,2	8,9	10,9	14,5	3,1
14,5	8,4	6,8	7,0	6,1	10,2	3,2
15.0	3,8	2,1	4,7	2,2	3,6	1,9
15.5	1,1	0,6	1,8	0,8	1,5	0,5
16.0	0,3	0,2	0,2	0,2	0,8	0,1
16.5	0,3	0,5	0,1	0,8	0,2	0,4
17.0					0.5	
17.5						
Total %	99,89	99,91	99,90	99,90	99,89	99,89

1 9 7 3

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	JUNIO	JULIO
Long. (cm.)	%	%	%	%	%	%
5.0	0,21		0,05	0,10		0,05
5.5	0,82		0,14	0,36		0,33
6.0	1,53	0,05	0,10	0,20		1,83
6.5	4,87	0,88	0,14	0,26	6,08	6,28
7.0	9,45	1,87	0,14	0,41	2,03	8,25
7.5	12.40	4.47	0,78	0,97	3,45	7,92
8.0	14,36	7,18	2,09	2,10	2,33	4,78
8.5	12,61	9,39	2,38	3,13	1,42	4,26
9.0	11,26	13,15	3,89	6,30	1,32	7,59
9.5	10,29	18,79	8,36	12,97	5,68	8,72
10.0	4,65	19,40	14,49	21,32	10,14	10,21
10.5	1,81	14,15	19,60	25,22	18,05	11,01
11.0	0,28	5,42	16,05	14,50	19,78	11,85
11.5	0,42	0,88	17,31	5,59	11,97	7,87
12.0	0,89	0,16	4,72	4,25	6,08	2,34
12.5	1,92	0,49	1,99	1,02	2,23	1,31
13.0	1,95	0,55	1,75	0,26	1,42	0,51
13.5	1,60	0,77	1,21	0,20	0,91	0,66
14.0	1,56	0,39	1,60	0,15	2,03	0,89
14.5	2,91	0,49	1,31	0,15	2,74	1,73
15.0	2,45	0,49	0,92	0,15	1,52	0,98
15.5	1,35	0,72	0,58	0,20	0,61	0,61
16.0	0,35	0,22	0,19	0,15	0,20	
16.5	0,03					
Total %	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9	99,9

TABLA 13.-
RELACION LONGITUD – CAPTURA (EN TONELADAS)

Long. (cm.)	1965	1966	1967	1968
5.0			7,93	22,00
5.5			47,59	165,00
6.0			444,20	341,00
6.5			1.538,83	1.859,00
7.0	23,10	517,61	2.228,92	3.069,00
7.5	40,43	711,71	2.617,59	5.742,00
8.0	23,10	1.488,12	3.537,72	5.500,00
8.5	196,38	2.174,95	4.830,65	7.150,00
9.0	488,06	3.026,02	5.338,30	6.479,00
9.5	473,62	3.638,19	3.061,79	5.555,00
10.0	505,38	4.653,50	3.164,91	4.642,00
10.5	522,71	5.818,11	4.822,72	3.146,00
11.0	386,98	3.518,74	7.226,14	2.970,00
11.5	473,62	1.816,61	7.345,12	2.574,00
12.0	921,24	1.323,88	6.805,74	2.893,00
12.5	1.143,61	1.398,54	3.997,78	3.751,00
13.0	1.643,22	1.801,67	3.426,67	4.862,00
13.5	1.955,11	2.174,95	5.869,75	6.952,00
14.0	2.503,81	2.846,84	5.354,17	10.395,00
14.5	2.711,74	2.951,36	3.815,34	13.167,00
15.0	3.806,25	2.712,47	2.244,78	11.495,00
15.5	4.649,52	2.757,26	967,72	6.259,00
16.0	3.468,37	2.324,26	380,74	660,00
16.5	1.885,80	1.040,19	142,78	143,00
17.0	921,24	786,37		
17.5	92,41	204,06		44,00
18.0	5,76			22,00
TOTAL	28.841,46	49.685,41	79.217,88	109.857,00

RELACION LONGITUD – CAPTURA

	1969	1970	1971	1972
5.0				35,04
5.5			38,62	236,52
6.0		20.790,85	405,49	1.086,24
6.5		7.354,03	627,55	2.242,56
7.0		5.064,44	1.506,12	3.880,68
7.5	118,08	2.084,55	3.659,09	7.428,48
8.0	1.317,86	307,56	6.864,42	11.528,16
8.5	1.691,59	198,20	10.243,53	10.827,36
9.0	1.209,68	307,56	12.348,23	7.743,84
9.5	1.612,90	560,44	14.008,82	4.423,80
10.0	3.304,49	710,80	11.846,19	3.162,36
10.5	4.484,67	1.360,09	9.712,53	2.268,84
11.0	4.691,20	1.018,36	7.183,02	2.522,88
11.5	3.747,06	574,11	5.406,58	3.013,44
12.0	4.297,81	902,17	3.910,11	3.880,68

TABLA 13 (Continuación)

RELACION LONGITUD _ CAPTURA

Long. (cm.)	1969	1970	1971	1972
12.5	7.651,47	738,14	2.751,56	5.028,24
13.0	8.418,59	3.581,33	1.564,05	5.580,12
13.5	12.578,71	5.536,03	1.226,13	5.404,92
14.0	12.952,43	6.759,42	965,46	4.003,32
14.5	11.506,71	4.873,07	1.042,70	2.023,56
15.0	10.041,33	3.567,66	743,40	823,44
15.5	6.372,96	1.428,43	347,57	271,56
16.0	1.799,77	416,91	125,51	87,60
16.5	452,40	47,82	19,31	
17.0			9,65	
17.5	19,67			
18.0				
TOTAL	98.269,,38	68,181,97	96.528,64	87.503,64

CONTRIBUCION AL ESTUDIO TAXONOMICO DE *MICROMESISTIUS AUSTRALIS* (PISCES: GADIDAE).

MARIO LEIBLE D., EDUARDO MARTINEZ G. y DANIEL CABEZAS A.*

Resumen

Se realizó un estudio estadístico de caracteres merísticos y métricos de una muestra de 21 ejemplares de *Micromesistius australis,* colectada en la región de Aysén (Chile).

Se describe: sus atributos, 13 caracteres merísticos —indicando medidas de tendencia central y dispersión— y 21 caracteres métricos en base a análisis de regresión.

Los datos obtenidos coinciden en general con los de la literatura, detectándose en ciertos caracteres merísticos una variación geográfica.

Queda confirmada la existencia de la especie en aguas australes de Chile y se propone una nueva clave para la diagnosis del género *Micromesistius.*

Abstract

A statistical study of meristic and metrical characters from a sample of 21 specimens of *Micromesistius australis,* collected in the región of Aysén (Chile), was made.

Their attributes are described, including 13 meristic characters —indicating measures of central tendency and dispersion— and 21 metrical characters based on regression analysis.

The obtained data coincide in general with those of literature, a geographic variation being detected in certain meristic characters.

The existence of the species in Chilean austral waters is confirmed and a new key for the diagnosis of the genus *Micromesistius* is proposed.

INTRODUCCION

NORMAN (1937) describe a *Micromesistius australis* —merluza de tres aletas— (Figura 1), como especie nueva basándose en 33 especímenes seleccionados de los colectados en la Patagonia Argentina, alrededor de las Islas Falkland (I. Malvinas), por la expedición R. R S.. "Willian Scoresby" (Figura 2). SVETOVIDOV (1948), complementa dicha descripción y señala algunas notas sobre la craneología de esta especie.

*Laboratorio de Zoología. Pont. Universidad Católica de Chile. Sede Regional Talcahuano. Casilla 127. Talcahuano, Chile.

Con la descripción de esta nueva especie, el género *Micromesistius* comprende dos especies, cuya diagnosis según SVETOVIDOV (1948) es la siguiente:

1.- *M. australis* (Norman); 33 a 39 branquispinas en la rama inferior del primer arco branquial, y un total de 42 a 43 branquispinas en el mismo arco.

2.- *M. poutassou* (Risso); 23 a 26 branquispinas en la rama inferior del primer arco branquial, y un total de 27 a 33 branquispinas en el mismo arco.

En la presente investigación, nos propusimos estudiar los caracteres merísticos y métricos de una muestra de *Micromesistius australis* juveniles, colectados en la región austral de Chile. La finalidad de ello es obtener medidas de tendencia central, dispersión y variabilidad de estos caracteres que permitan una mejor caracterización de la especie. NORMAN (1937) y SVETOVIDOV (1948) sólo hacen referencia al rango alcanzado por ciertos caracteres.



Fig. 1.- Esquema de *Micromesistius australis* colectada en Bahía Adventure (Aysén).

MATERIAL EXAMINADO

Se analizó 21 especímenes con una longitud total fluctuante entre 11 y 17 cm., colectados en 6 estaciones de pesca de arrastre a bordo del B/I "Carlos Darwin" del Instituto de Fomento Pesquero de Chile en febrero de 1968, entre Isla Ipun y Golfo de Penas (Figura 3).

Este material fue fijado en formaldehido al 10% y conservado en etanol de 70º, encontrándose registrado en la colección de peces del Laboratorio de Zoología de la Universidad Católica de Chile.

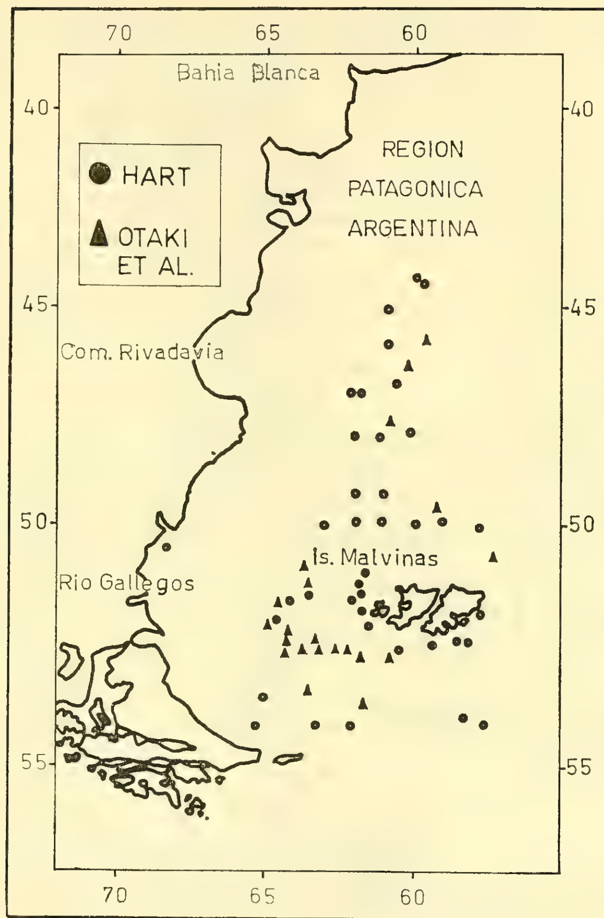


Fig. 2.- Lugares de captura de *M. australis* según diferentes autores.

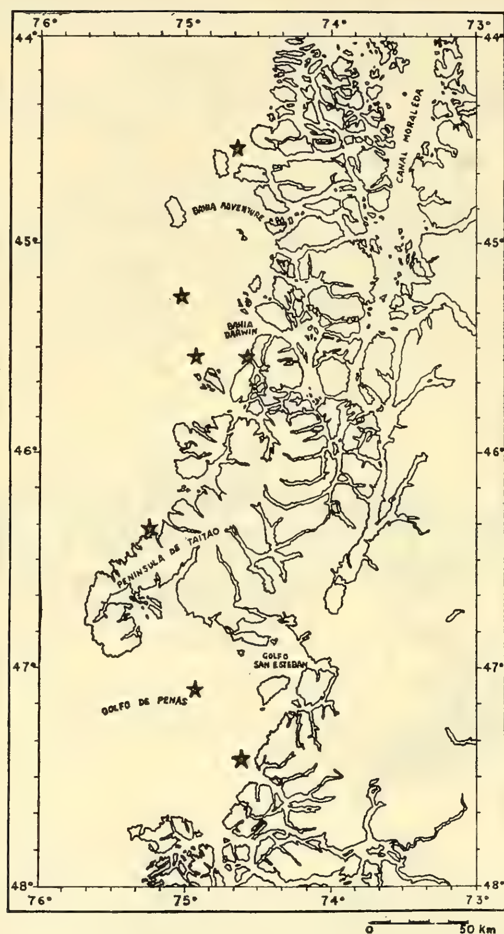


Fig. 3.- Lugares de colecta de los especímenes de *M. australis* del presente trabajo.

Se indica a continuación los datos de colecta en la siguiente forma: fecha de colecta; entre paréntesis, número de especímenes y longitud total en milímetros; localidad y posición; profundidad en metros y tipo de sustrato.

290268; (2, 149–162); Isla Ipun, 44º32'S, 74º42'1"W; 83 m.; arena oscura.

160268; (8, 148–172); Bahía de Darwin, 45º32'3"S., 74º54'5"W; 70 m.; arena y piedra huevillo.

150268; (1, 170); Bahía de Darwin, 45º33'9"S., 74º35'4"W; 44 m., arena.

120268; (3, 137–147); Península de Taitao, 46º21'3"S., 75º15'5"W; 80 m.; arena.

090268; (4, 139–174); Golfo de Penas, 47º05'S., 74º49'5"W; 132 m., arena.

090268; (3, 122–161); Golfo de Penas, 47º24'S., 74º38'5"W; 83 m., arena.

Además de los 21 especímenes analizados en conjunto, se colectó un ejemplar de 300 milímetros. Sus datos son entregados separadamente a modo de complementación para evitar cualquier distorsión en los resultados generales de la muestra estudiada.

Los datos de colecta de este especímen son:

270268; (1, 300); Bahía Adventure, 45º15'5"S., 74º59'5"W; 350 m., fango arcilloso.

METODOS

Los contajes y mediciones de los diferentes caracteres estudiados se realizó según las definiciones dadas por HUBBS y LAGLER (1947) y complementadas por las normas señaladas por LE GALL (1952), MOURIN (1954), DOUTRE (1960), en sus estudios sobre otros Gadiformes.

Con la finalidad de evitar posibles confusiones sobre la forma como se trabajó los disversos caracteres analizados, se hace presente las siguientes especificaciones al respecto:

- Las estructuras pares, susceptibles de análisis merísticos, fueron contabilizados sólo en el lado izquierdo de cada espécimen.
- El recuento de branquispinas se realizó exclusivamente en el primer arco branquial izquierdo, el cual se procedió a extraer para facilitar la operación.
- En el contaje de las vértebras se consideró al urostilo como la última vértebra, y fueron separadas en precaudales y caudales. La primera vértebra caudal es la que lleva la primera espina hemal bien definida.
- Las mediciones de longitudes se efectuaron en un ictiómetro similar al empleado en estudios de pesquerías.
- La mandíbula inferior, parte más prominente de la cabeza de *M. australis,* se consideró como el extremo anterior en las mediciones de la longitud total, longitud standard y otras longitudes para las cuales este extremo es su punto de origen.
- Ciertas medidas como el diámetro orbital, altura de las aletas dorsales y del pedúnculo caudal, fueron tomadas utilizando como instrumento adicional un compás con tornillo de fijación, cuya abertura, una vez efectuada la medición era traspasada al ictiómetro.
- La altura de las aletas dorsales se midió desde la inserción del primer rayo hasta el extremo libre del rayo mayor.

Para el procesamiento estadístico de los caracteres tratados se consultó a SIMPSON et al (1960), SNEDECOR (1964) y LI (1969).

Los estadígrafos de las regresiones de los caracteres métricos se obtuvieron por el método de los mínimos cuadrados, usando siempre como variable independiente la longitud standard. Además se efectuó la graficación de los promedios de los índices de estos caracteres en porcentajes de la longitud standard. La operatoria del cálculo de dichos promedios aparece ejemplificada en el apéndice A.

RESULTADOS

DESCRIPCION

A.- *ATRIBUTOS*

La figura 1 muestra la forma fusiforme alargada regularmente del cuerpo de *M. australis*. Los perfiles dorsal y ventral similares en su forma son suavemente curvos. La línea lateral es recta y las escamas del tipo cicloide. Se destaca claramente tres aletas dorsales y dos anales. Las aletas pélvicas implantadas ligeramente por delante de la base de las aletas pectorales, y estas últimas sobrepasan el origen de la primera aleta anal. La aleta caudal suavemente escotada.

Cabeza, aguzada hacia la extremidad anterior. Orificios nasales, con sus bordes realzados (brocal), más cerca de los ojos que del extremo rostral. Membrana branquiostegal con siete rayos plegados en abanico.

Boca grande, maxilar llega lateralmente hasta nivel del tercio anterior del ojo. Mandíbula inferior prolongada algo más allá de la superior. En el premaxilar dos corridas de dientes; una interna con dientes pequeños muy próximos entre sí, y otra externa formada por dientes más fuertes, guardando en ambos casos una disposición casi perpendicular respecto al arco premaxilar. En el dentario se presenta sólo una corrida de dientes levemente inclinados hacia atrás. A cada lado de la cabeza del vómer se ubican dos dientes simétricamente dispuestos. En la farínge existen dos placas dentales superiores y dos inferiores, estas últimas con menor número de dientes.

Un aspecto interesante de destacar en *M. australis*, es la presencia de ciegos pilóricos cuyo número fluctúa entre 9 y 12. Este hecho no concuerda con lo indicado por SVETOVIDOV (1948), quien da como carácter genérico la ausencia de estos apéndices en el tubo digestivo.

B.- *CARACTERES MERISTICOS*

Se analizaron 13 caracteres merísticos, y para cada uno de ellos se indica: media aritmética más menos un error de la media; entre paréntesis el número de especímenes; desviación standard; rango y porcentajes de mayor frecuencia.

I.- Número de rayos en la aleta.

1.- Primera dorsal:
12.43 ± 0.15 (21); 0.676; 11–13; 52%, 13; 38%, 12.

2.- Segunda dorsal.
11.38 ± 0.20 (21); 0.921; 9–13; 62%, 11.

3.- Tercera dorsal.
22.10 ± 0.38 (21); 1.729; 19–26, 33%, 22.

4.- Primera anal.
33.86 ± 0.39 (21); 1.769; 30–36; 24%, 32 y 36.

5.- Segunda anal.
24.10 ± 0.35 (21); 1.609; 22–26; 33%, 26; 29%, 23.

6.- Pectoral:
22.10 ± 0.15 (21); 0.700; 20–23; 67%, 22.

7.- Pélvica:
6.00 ± 0.00 (21); 100%, 6.

II.- Número de

8.- Branquispinas totales:
42.62 ± 0.55 (21); 2.519; 36–47; 24%, 42 y 44.

9.- Branquispinas, rama superior:
7.95 ± 0.08 (21); 0.384; 7–9; 86%, 8.

10.- Branquispinas, rama inferior:
34.67 ± 0.48 (21); 2.220; 29–38; 24%, 34 y 36.

11.- Vértebras totales:
53.70 ± 0.38 (20); 1.719; 49–56; 50%, 54.

12.- Vértebras precaudales:
24.05 ± 0.53 (20); 2.372; 20–28; 20%, 25.

13.- Vértebras caudales:
29.60 ± 0.52 (20); 2.303; 26–34; 30%, 28; 25%, 31.

La tabla 1 muestra los coeficientes de variación de los caracteres merísticos analizados. De todos ello, el que presenta la variabilidad más alta es el número de vértebras precaudales (9.86), correspondiendo al número de rayos de la aleta pélvica el valor más bajo (0.00).

TABLA Nº 1.-

COEFICIENTES DE VARIACION (V%) DE CARACTERES MERISTICOS DE *MICROMESISTIUS AUSTRALIS*

CARACTERES	(V%)
Número de (rayos de la aleta)	
pélvica	0.00
pectoral	3.17
vértebras totales	3.20
branquispinas, rama superior	4.83
primera anal	5.22
primera dorsal	5.44
branquispinas, totales	5.90
branquispinas, rama inferior	6.40
segunda anal	6.68
vértebras caudales	7.78
tercera dorsal	7.83
segunda dorsal	8.09
vértebras precaudales	9.86

C.- *CARACTERES METRICOS*

I.- Regresión.

Para estos caracteres se calculó la regresión sobre la longitud standard, mediante el método de los mínimos cuadrados.

En la tabla 2, pueden verse los valores estadísticos de la regresión, el coeficiente de la correlación, desviación standard, y coeficiente de variación, para cada uno de estos caracteres. Las figuras 4 a 9 muestran la dispersión de ellos con la longitud standard como variable independiente (X).

De los caracteres estudiados –según tabla de FISHER y YATES (1949)– cinco de ellos presentan un coeficiente de correlación inferior a 0.549, valor correspondiente al nivel del 1% de significación de "r" distinto de cero con 19º de libertad. Además la altura de la tercera aleta dorsal, es el único carácter que muestra una correlación ligeramente negativa (– 0.104).

En relación a la variabilidad de estos caracteres, puede observarse que la altura de la primera aleta dorsal y la distancia interdorsal tercera–caudal son los que presentan el coeficiente de variación más alto (30.20 y 29.33), mientras que al diámetro orbital y longitud de la tercera aleta dorsal le corresponden los valores más bajos (7.91 y 8.68).

Como una forma de dar mayor flexibilidad de uso a los presentes datos, se ha calculado la fórmula de regresión entre la longitud standard (Y) y la longitud total (X), resultando la siguiente:

$$Y = - 0.802 + 0.911 X$$

con un índice de correlación de 0.978 (Figura 10).

TABLA Nº 2.-
ESTADIGRAFOS DE REGRESION PARA LA RELACION LONGITUD STANDARD (X)* LONGITUD DE LOS CARACTERES CONSIDERADOS (Y) EN MUESTRAS DE *MICROMESISTIUS AUSTRALIS*

Carácter (m. m.) Longitud (de la, del)	Y	a	b	r	s	C.V.
primera aleta dorsal	10.81	–2.492	0.096	0.740	1.632	15.09
segunda aleta dorsal	11.33	2.073	0.067	0.658	1.278	11.27
tercera aleta dorsal	21.33	3.848	0.126	0.856	1.853	8.68
primera aleta anal	43.19	–11.406	0.393	0.839	5.904	13.67
segunda aleta anal	23.10	–0.156	0.168	0.848	2.488	10.77
altura máxima del cuerpo	20.14	–1.456	0.156	0.724	2.707	13.44
altura de primera aleta dorsal	4.62	2.208	0.017	0.157	1.395	30.20
altura de segunda aleta dorsal	3.86	1.220	0.019	0.263	0.910	23.59
altura de tercera aleta dorsal	2.52	3.109	–0.004	–0.104	0.512	20.32
interdorsal primera - segunda	9.05	–3.825	0.093	0.705	1.658	18.32
interdorsal segunda - tercera	20.14	–3.469	0.170	0.556	3.851	19.12
interdorsal tercera - caudal	5.95	–8.693	0.106	0.761	1.746	29.33
aleta pectoral	22.57	6.478	0.116	0.708	2.063	9.14
aleta pélvica	9.81	0.314	0.068	0.573	1.504	15.33
aleta caudal	14.86	8.326	0.047	0.248	2.393	16.10
cabeza	35.57	5.610	0.216	0.849	3.203	9.00
mandíbula superior	12.24	1.424	0.078	0.832	1.179	9.63
mandíbula inferior	14.71	1.433	0.096	0.895	1.347	9.15
diámetro orbital	9.48	3.116	0.046	0.770	0.750	7.91
interorbital	5.48	1.172	0.031	0.521	0.750	13.69
rostral	11.10	1.756	0.067	0.746	1.136	10.23

* X= 138.76 ; N= 21.

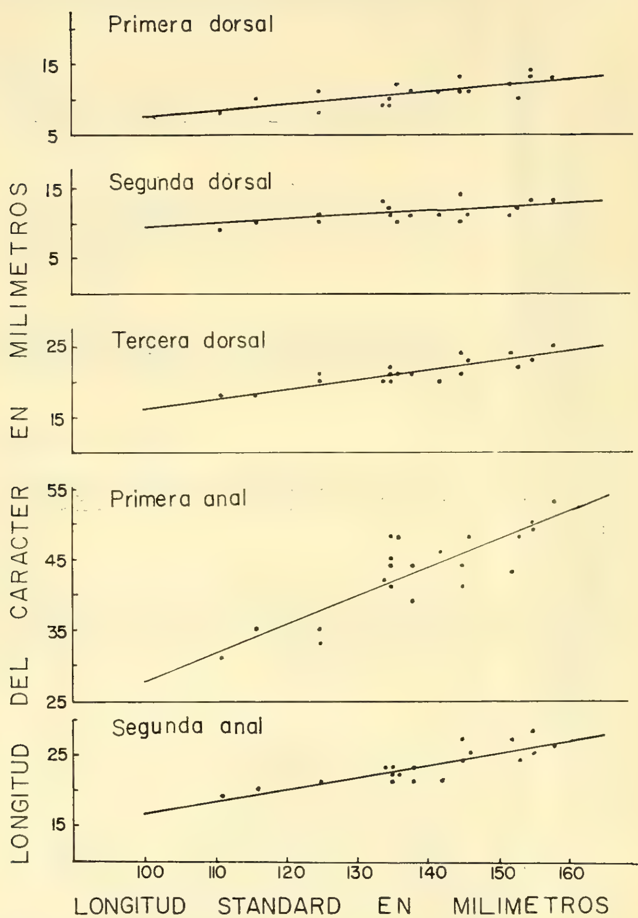


Fig. 4.- Líneas de regresión de las longitudes de las aletas dorsales y anales de *Micromesistius australis.*

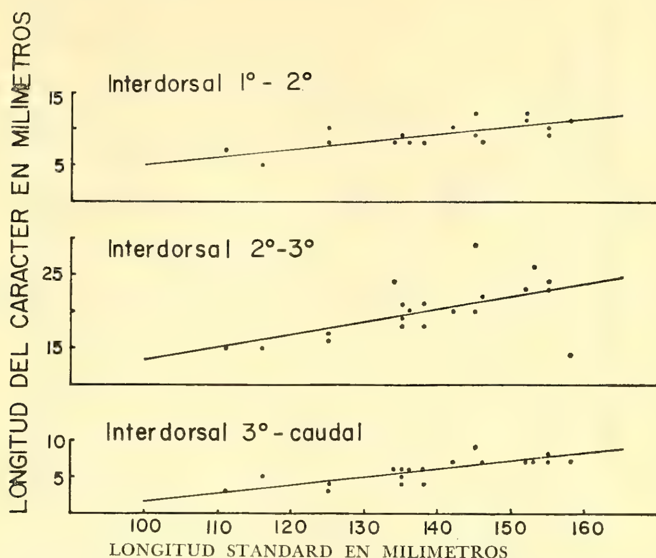


Fig. 5.- Líneas de regresión de las distancias interdorsales de *Micromesistius australis.*

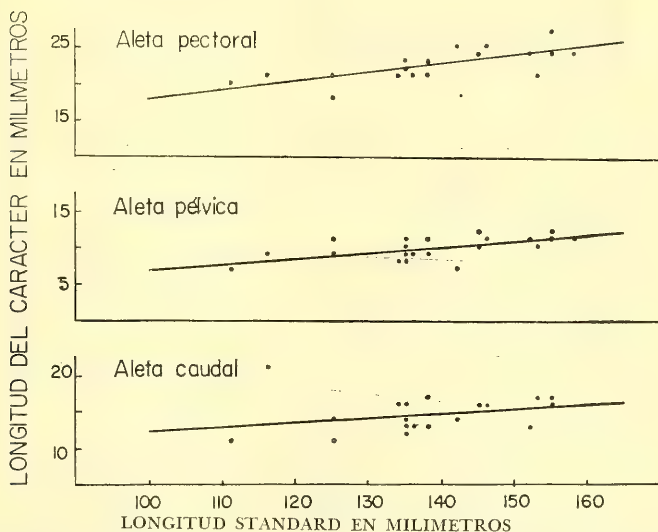


Fig. 6.- Líneas de regresión de las longitudes de las aletas pectoral, pélvica y caudal de *Micromesistius australis.*

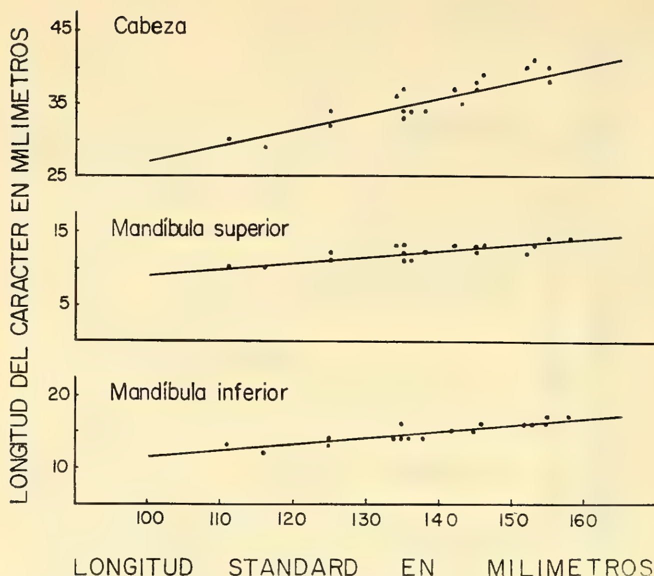


Fig. 7.- Líneas de regresión de las longitudes de la cabeza, mandíbula superior e inferior de *Micromesistius australis*.

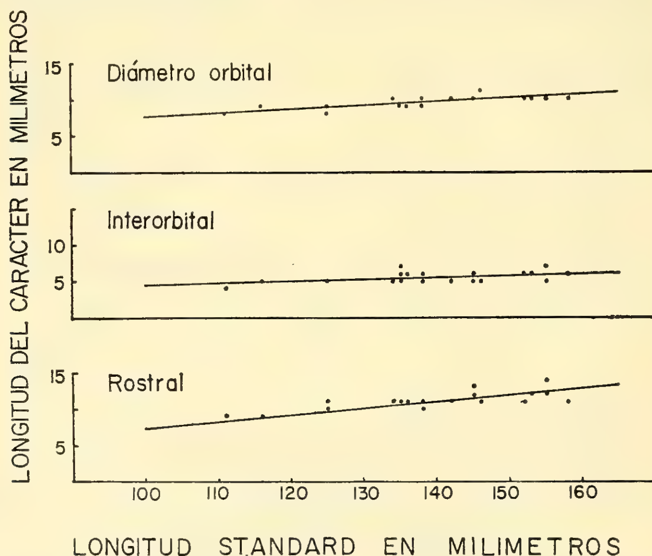


Fig. 8.- Líneas de regresión del diámetro orbital y de las longitudes interorbital y rostral de *Micromesistius australis*.

LONGITUD DEL CARACTER EN MILIMETROS

Máxima del cuerpo

Primera dorsal

Segunda dorsal

Tercera dorsal

100 110 120 130 140 150 160

LONGITUD STANDARD EN MILIMETROS

Fig. 9.- Líneas de regresión de las alturas, del cuerpo y de las aletas dorsales de *Micromesistius australis.*

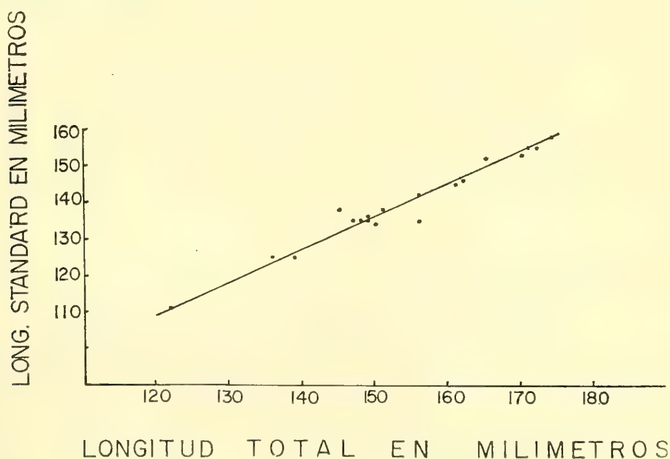


Fig. 10.- Línea de regresión de la longitud standard de *Micromesistius australis.*

II.- Indices.

Para complementar los datos entregados sobre *M. australis* se consideró adecuado construir gráficos de promedios de índices de los diferentes caracteres, expresados algunos en porcentajes de la longitud standard (Figura 11 a 14) y otros en porcentajes de la longitud de la cabeza (Figura 15).

La graficación de estos índices puede ser de gran utilidad para el estudio del crecimiento relativo de ciertos caracteres de esta especie.

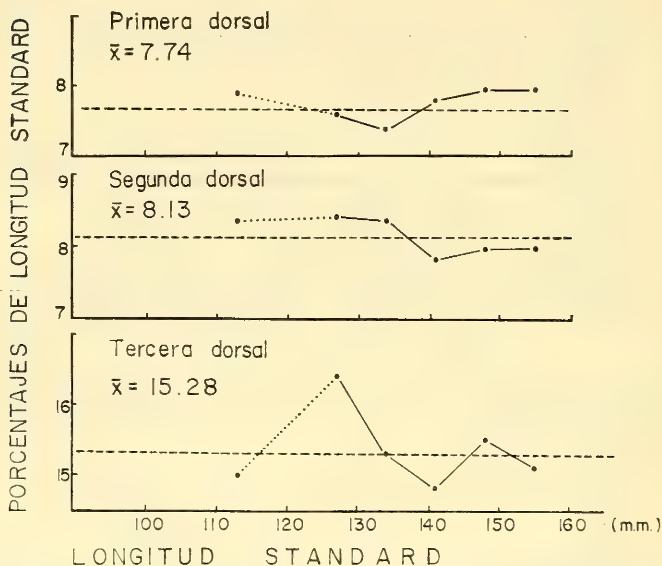


Fig. 11.- Curvas de los promedios de los índices de la longitud de las aletas dorsales de *Micromesistius australis*.

D.- *INFORMACION ADICIONAL*

A modo de información adicional, se entrega a continuación los valores biométricos del ejemplar solitario, considerado independientemente por tener una talla de 30 centímetros, muy diferente del resto de la muestra analizada. La figura 1 corresponde precisamente a este espécimen. I-D-11; II-D-12; III-D-21; I-A-35; II-A-25; pectoral 22 rayos; pélvica 6 rayos; branquispinas rama superior 7; branquispinas rama inferior 32; número total de branquispinas 42.

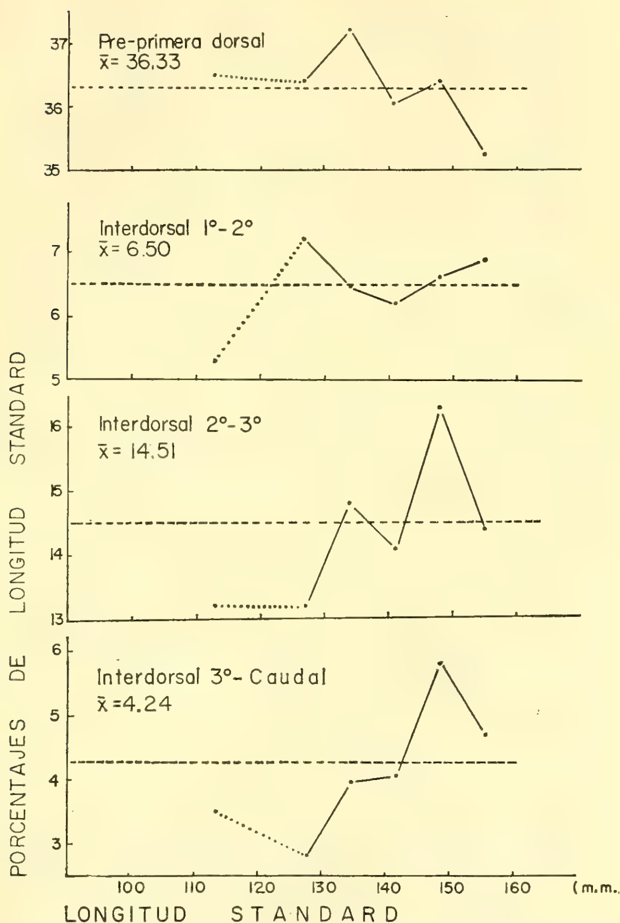


Fig. 12.- Curvas de los promedios de los índices de las distancias pre-primera dorsal e interdorsales de *Micromesistius australis*.

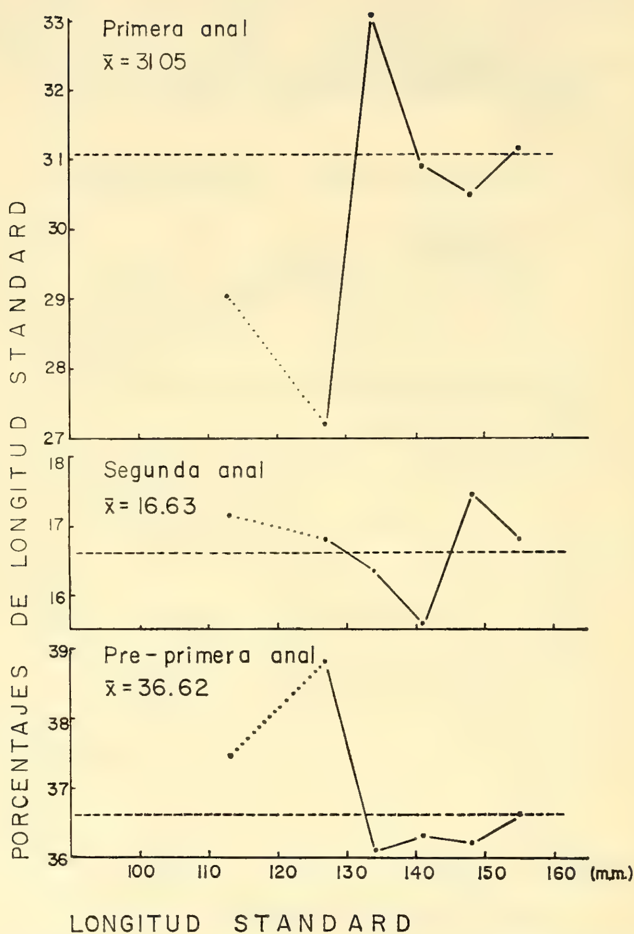


Fig. 13.- Curvas de los promedios de los índices de la longitud de las aletas anales y de la distancia pre-primera anal de *Micromesistius australis*.

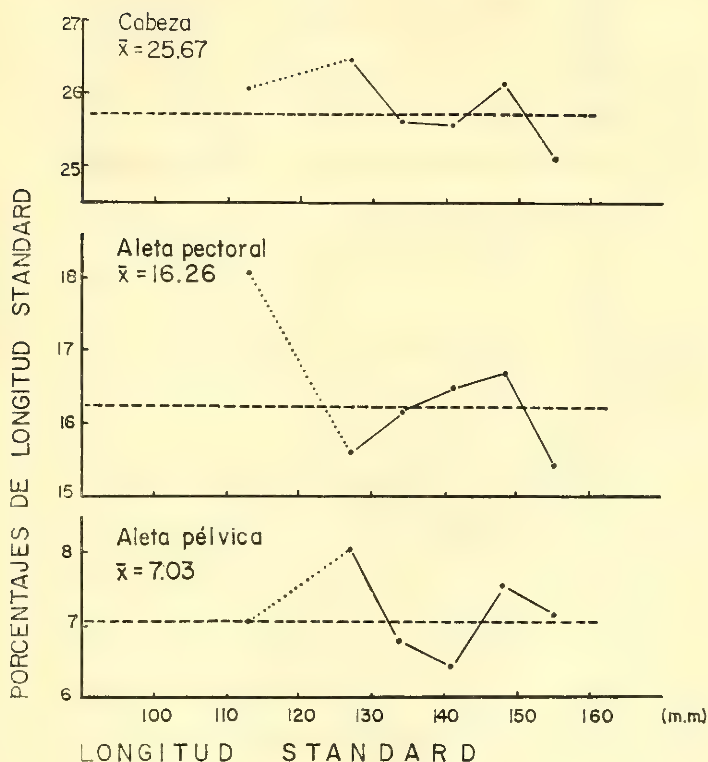


Fig. 14.- Curvas de los promedios de los índices de la longitud de la cabeza y de las aletas pectoral y pélvica de *Micromesistius australis*.

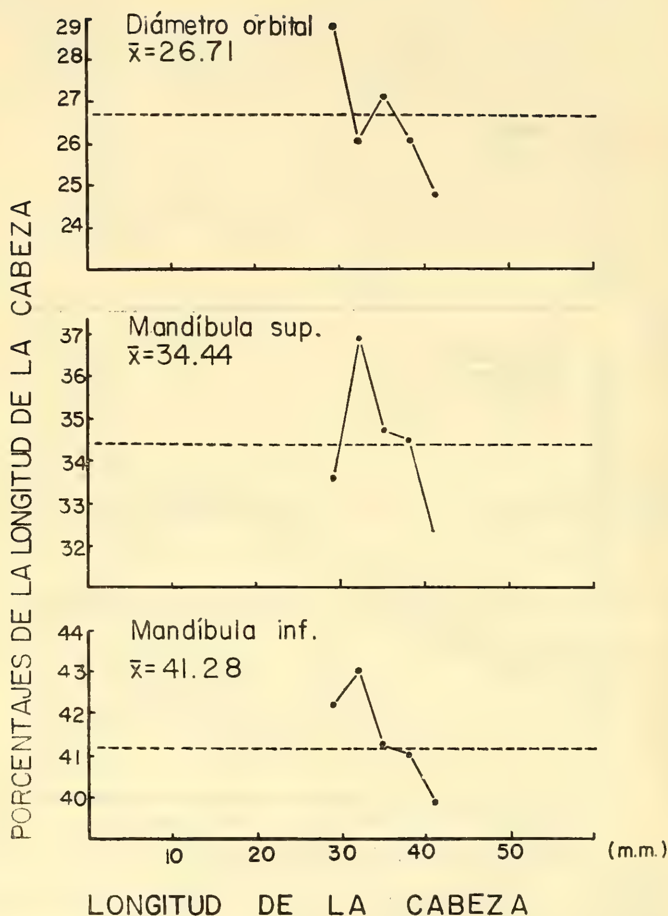


Fig. 15.- Curvas de los promedios de los índices del diámetro orbital y de la longitud de la mandíbula superior e inferior de *Micromesistius australis*.

En porcentaje de la longitud standard:

— longitud de las aletas; primera dorsal 7.9, segunda dorsal 9.4, tercera dorsal 14.7, primera anal 38.9, segunda anal 18.5, pectoral 15.8, pélvica 8.3.

— altura; primera aleta dorsal 4.9, segunda aleta dorsal 3.0, máxima del cuerpo 16.2.

— longitud de la; cabeza 23.8, mandíbula inferior 10.2.

— distancia entre; primera y segunda aleta dorsal 6.0, segunda y tercera aleta dorsal 17.4.

En porcentajes de la longitud de la cabeza:

— longitud; rostral 33.3, mandíbula superior 33.3, mandíbula inferior 42.9.

— diámetro orbital 27.0.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Según HART (1946), la especie fue encontrada por las expediciones del R. R. S. "William Scoresby" de los años 1927–1928–1931–1932, en la Patagonia Argentina, alrededor de las Islas Falkland, siendo ubicada entre las posicines 45º45'S, 59º35'W y 53º51'30"S., 61º51'30"W., (Figura 2). Las colectas fueron realizadas a profundidad promedios fluctuantes entre 146 y 464 metros, y el número de ejemplares colectados fue de 557.

OTAKI et al (1971), en el reporter de la expedición del R. V. Kaigo–Maru en la región de la Patagonia Argentina, confirman la existencia de esta especie en esta área indicando su presencia entre las posiciones 44º06'8"S., 59º55'W y 54º15'S., 62º12'5"W, a profundidades que fluctúan entre 54 y 598 metros (Figura 2).

MANN (1954), da la existencia de *M. australis* en la zona austral de Chile, pero no indica referencia respecto de donde o como obtuvo esta información ni señala límites de su distribución.

En el presente trabajo confirmamos la presencia de esta especie en aguas chilenas indicando localidades y posición de las colectas (Figura 3).

La distribución del género *Micromesistius* dada por SVETOVIDOV (1948), aparece hoy como incompleta de acuerdo a los nuevos datos dados por la literatura. En la figura 16 se ha recopilado diferentes informaciones sobre la distribución geográfica del género, presentándose un nuevo mapa.

La distribución de *M. poutassou* se ha obtenido de RAITT (1968) y ROBLES (1970), basados ambos en un mapa de TÄNING (1958) (no visto) mientras que la correspondiente a *M. australis* se ha transferido de la indicada por las figuras 2 y 3 según HART (1946), OTAKI et al (1971) y la presente investigación.



Fig. 16.- Distribución del género *Micromesistius.*

DISCUSION

A.- *CARACTERES MERISTICOS*

NORMAN (1937), señala los rangos alcanzados por diferentes caracteres merísticos en una muestra de 33 especímenes. SVETOVIDOV (1948), aporta otros rangos en base a 2 ejemplares, presumiblemente dos de los estudiados por NORMAN (1937).

TABLA Nº 3.-

COMPARACION DEL RANGO DE CARACTERES MERISTICOS DE *MICROMESISTIUS AUSTRALIS* SEGUN DIFERENTES AUTORES.

CARACTERES	Norman (1937)	Svetovidov (1948)	Presente Investigación
Número de (rayos en la aleta)			
primera dorsal	11 – 13	12 – 13	11 – 13
segunda dorsal	10 – 14	13 – 14	9 – 13
tercera dorsal	22 – 26	25 – 26	19 – 26
primera anal	35 – 38	35 – 36	30 – 36
segunda anal	21 – 25	27 – 29	22 – 26
pectoral	≃ 20		20 – 23
pélvica	6		6
branquispinas, rama inferior	35 – 39	33 – 34	29 – 38
branquispinas, totales		42 – 43	36 – 47

En la tabla 3 se compara los rangos de estos caracteres de nuestra muestra, con los señalados por los autores citados. En base a esta tabla y considerando el área de colecta de la muestra de NORMAN (1937), (45º45'S., 59º35'W. y 53º51'30"S., 61º51'30"W.) y la de la presente investigación (44º32'S., 74º42'1"W. y 47º24'S., 74º38'5"W.) es posible indicar que:

a.- El número de rayos de la aleta primera dorsal es coincidente en las tres muestras.

b.- El número de rayos de la segunda y tercera aleta dorsal y de la primera aleta anal, muestran una tendencia clinal:

— Número de rayos de la segunda aleta dorsal.

Región de Aysén: 11.0 rayos (rango medio); $\bar{X} = 11.38$.
Región Patagónica Argentina: 12.0 rayos (rango medio).

— Número de rayos de la tercera aleta dorsal.

Región de Aysén: 22.5 rayos (rango medio); $\bar{X} = 22.10$.
Región Patagónica Argentina: 24.0 rayos (rango medio)

— Número de rayos de la primera aleta anal.

Región de Aysén: 33.0 rayos (rango medio); $\bar{X} = 33.86$.
Región Patagónica Argentina: 36.5 rayos (rango medio).

c.- Siguiendo los datos de NORMAN (1937), no fue posible destectar cline para el número de rayos de la segunda aleta anal, en cambio considerando los valores dados por SVETOVIDOV (1948), se pone en manifiesto la misma tendencia clinal que se observa en los caracteres anteriores:

Región de Aysén: 24.0 rayos (rango medio); $\overline{X} = 24.10$.

Región Patagónica Argentina: 28.0 rayos (rango medio).

Es posible presumir que la discrepancia observada en el rango de este carácter, se deba a un error de contaje, pues, si los ejemplares estudiados por SVETOVIDOV (1948), pertenecen a la muestra de NORMAN (1937), sus rangos deberían coincidir o incluirse como sucede en los caracteres analizados previamente y que a su vez manifiestan una clara tendencia clinal.

d.- Considerando el valor dado por NORMAN (1937), de "alrededor de 20 rayos" en la aleta pectoral, como rango medio, se observa que en este caso el cline corre en dirección opuesta al de las otras aletas:

Región de Aysén: 21.5 rayos (rango medio); $\overline{X} = 22.10$.
Región Patagónica Argentina: 20.0 rayos (rango medio)

e.- Se concuerda con NORMAN (1937), en el número de rayos de la aleta pélvica (6).

f.- En relación al número de branquispinas de la rama inferior del primer arco branquial, se ha logrado el desplazamiento del límite inferior de su rango de 33 a 29 branquispinas, y para el número total de ellas una ampliación global del rango establecido por SVETOVIDOV (1948), entre 42 y 43 a uno comprendido entre 36 y 47 branquispinas.

La modificación de los rangos del "número de branquispinas", señalada en el punto "f", debe ser considerada como de gran importancia, pues, estos caracteres constituyen los elementos de diagnosis de las especies del género *Micromesistius*.

En función de los datos obtenidos sobre *M. australis* en esta investigación, más los señalados para *M. poutassou* por ROBLES (1970), de sus propios estudios y los recopilados por él de CENDRERO (1967), se pone en evidencia que la clave de diagnosis de estas especies, establecida por SVETOVIDOV (1948), debe ser modificada. Frente a este hecho se propone la siguiente clave elaborada en base a datos que da la literatura:

1 (2). 21 a 29 branquispinas en la rama inferior, 4 a 8 en la rama superior y un total de 26 a 36 branquispinas en el primer arco branquial. Número total de vértebras de 54 a 60 .... *M. poutassou* (Risso).

2 (1). 29 a 39 branquispinas en la rama inferior, 7 a 9 en rama superior y un total de 36 a 47 branquispinas en el primer arco branquial. Número total de vértebras de 49 a 56 .... *M. australis* (Norman).

Del análisis de esta clave resulta evidente que los nuevos rangos determinados para el número total de branquispinas y de la rama inferior, de esta especie, han experimentado una leve sobreposición, trayendo consigo una disminución del grado de seguridad que aportaban estos caracteres en su rol de elementos diagnósticos.

Dadas estas circunstancias se estimó conveniente incluir en la clave dos nuevos elementos, los cuales sin ser más adecuados que los anteriores pueden permitir dilucidar una identificación en caso de dudas; ellos son branquispinas de la rama superior y el número total de vértebras.

Como una forma de complementar lo expuesto se desea explicitar que en el caso de *M. australis,* de los especímenes estudiados sólo el 4.76% (1 ejemplar) presenta 29 branquispinas en la rama inferior y 36 branquispinas como número total.

B.- *CARACTERES METRICOS*

En la tabla 4 se indica la comparación de los rangos proporcionales de los caracteres métricos de nuestra muestra, con los asignados por NORMAN (1973). Se puede observar que no hay diferencias manifiestamente significativas entre ellos, pues o son coincidentes o se incluye los unos en los otros.

Hace excepción a esta generalización la longitud del maxilar que muestra una discordancia en su comportamiento que puede ser atribuida a la talla de los especímenes o al método de medición. En el caso del presente trabajo, la muestra está constituida sólo por individuos juveniles (120 a 170 mm. longitud total) y la medición del carácter se efectuó siguiendo las normas de HUBBS y LAGLER (1947); longitud de maxilar = longitud de la mandíbula superior (premaxilar más maxilar). Respecto a NORMAN (1937), se desconoce la metodología usada en sus mediciones.

TABLA Nº 4.-

VALORES DE CARACTERES METRICOS DE *MICROMESISTIUS AUSTRALIS* SEGUN DIFERENTES AUTORES, EN PROPORCION A LAS VECES QUE ESTAN CONTENIDOS EN LA:

Longitud standard		
Longitud (de la,)	Norman (1937)*	Presente investigación
cabeza	4.00 a 4.50	3.64 a 4.51
altura máxima del cuerpo	6.50 a 7.50	5.52 a 8.33
Longitud de la cabeza		
Longitud (de la, del)	Norman (1937)*	Presente investigación
aleta pectoral	1.33 a 2.66	1.38 a 1.95
maxilar	2.33 a 2.50	2.50 a 3.33
diámetro orbital	3.75 a 4.00	3.22 a 4.11
Longitud de la segunda aleta dorsal		
Longitud (de la)	Norman (1937)*	Presente investigación
distancia inter II-III dorsal	1.33 a 1.66	1.07 a 2.16

* N= 33; Longitud total: 70 a 510 mm.

SVETOVIDOV (1948), proporciona información sobre los caracteres métricos expresándolos en porcentajes de la longitud standard y en porcentajes de la longitud de la cabeza, los cuales son así comparados con los de esta investigación en las tablas 5 y 6 respectivamente.

TABLA Nº 5.-

COMPARACION DE CARACTERES METRICOS EN PORCENTAJES DE LA LONGITUD STANDARD DE *MICROMESISTIUS AUSTRALIS* SEGUN DIFERENTES AUTORES.

Caracteres Longitud (de la)	Svetovidov (1948)*	Presente Investigación
primera aleta dorsal	6.7 — 6.8	6.4 — 9.0
segunda aleta dorsal	7.9 — 8.4	6.8 — 9.7
tercera aleta dorsal	15.7 — 17.9	13.4 — 17.0
primera aleta anal	31.7 — 34.3	26.4 — 35.6
segunda aleta anal	18.0 — 18.2	14.8 — 18.6
aleta pectoral	14.7 — 15.7	13.7 — 18.1
aleta pélvica	6.9 — 7.7	4.9 — 8.8
cabeza	21.0 — 21.8	22.1 — 27.4
distancia pre–primera dorsal	30.6 — 32.3	34.1 — 41.0
distancia pre–primera anal	28.2 — 31.4	32.5 — 41.7
altura primera aleta dorsal	10.5 — 10.9	2.1 — 5.2
altura del pedúnculo caudal	3.7 — 3.9	3.9 — 6.0

* N= 2; Longitud total 70 y 510 mm.

TABLA Nº 6.-

COMPARACION DE CARACTERES METRICOS EN PORCENTAJES DE LA LONGITUD DE LA CABEZA DE *MICROMESISTIUS AUSTRALIS,* SEGUN SEGUN DIFERENTES AUTORES.

Carácteres Longitud (de la, del)	Svetovidov (1948)	Presente investigación
rostral o nasal	33.4 — 33.6	25.0 — 35.0
mandíbula superior	40.0 — 40.2	30.0 — 40.0
mandíbula inferior	54.5 — 55.2	36.3 — 48.6
diámetro orbital	27.4 — 29.1	24.3 — 31.0
interorbital	14.6 — 14.9	12.8 — 20.6

De los 17 caracteres analizados en total, sólo en 6 de ellos sus rangos proporcionales difieren con cierta significación, en especial la altura de la primera aleta dorsal, y la longitud de la mandíbula inferior. La explicación a la discrepancia observada en estos caracteres podría encontrarse en el número de especímenes estudiados. SVETOVIDOV (1948) sólo trabaja dos ejemplares, lo cual impide conocer el grado de variabilidad que pueden tener estos caracteres (Tabla 2). Un hecho con-

creto lo presenta la altura de la primera aleta dorsal cuyo coeficiente de variación es el más alto de todos (30,20) en nuestra muestra.

Otros factores cuya influencia sería factible considerar son la metodología utilizada en las mediciones y la talla de los ejemplares. Sin embargo, no es posible dar muchas argumentaciones al respecto por los pocos antecedentes de que se dispone. Motivados por esta situación, se consideró más adecuado dar a conocer los estadígrafos de regresión y sus respectivos gráficos (Tabla 2, Figuras 4 a 10), como también graficar los promedios de los índices de estos caracteres.

CONCLUSIONES

Se confirma la existencia de la especie *Micromesistius australis* en aguas australes de Chile, considerada hasta ahora como probable por la mención que de ella hace MANN (1954) sin indicar datos.

Se determinó la existencia de ciegos pilóricos en el tubo digestivo de esta especie, anulando así uno de los caracteres genéricos estimado por SVETOVIDOV (1948).

El análisis estadístico de los caracteres de nuestra muestra, ha permitido una mejor definición de ellos y una mayor confiabilidad en las comparaciones con estudios previos.

En general, los rangos de los caracteres merísticos dados por la literatura, han sido ampliados o confirmados en la presente investigación estableciéndose para algunos de ellos una clara tendencia clinal, siendo los valores de sus coeficientes de variación adecuados.

En base a los nuevos datos y a los informes de la literatura se modificó la clave de diagnosis de las especies del género *Micromesistius*. Además se elaboró un sets de gráficos y estadígrafos de regresión de los caracteres métricos que permitirán una mejor definición de la especie estudiada.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece la colaboración prestada en la realización de este trabajo a las siguientes personas e instituciones: Sres. René Pinto y José Pérez de Arce, autores de los mapas y figuras; Sr. José Ruz por sus gestiones en el financiamiento; Sr. Alberto Arrizaga, por facilitar literatura; Instituto de Fomento Pesquero de Chile, su personal científico y administrativo, por facilidades de embarque y consulta de archivos.

El presente trabajo ha sido financiado por la Universidad Católica de Chile: Proyectos de investigación 11/72 R. y 6/74 del Fondo de investigaciones de la Vicerrectoría Académica y Laboratorio de Zoología del Instituto de Ciencias Biológicas.

APENDICE

Los gráficos que aparecen en las figuras 14 a 18 fueron trazados utilizando los promedios de los índices en porcentajes de la longitud standard y longitud de la cabeza. Dichos promedios fueron calculados de la siguiente manera:

a.- Se agruparon los especímenes según la longitud standard estableciéndose clases, las que están representadas por sus respectivas marcas de clase.

b.- Se determinó el índice del carácter expresado en porcentaje según la siguiente fórmula:

$$I\,C = \frac{L\,C \times 100}{L.\ S.}$$

donde Ic, corresponde al índice del carácter; Lc, a la longitud o medida del carácter y L. S. a la longitud standard.

c.- Se calculó el promedio de los índices de todos los especímenes que están incluidos en la misma clase de longitud standard. Para ello se sumaron los índices de cada clase y dicha suma se dividió por el correspondiente valor de N.

d.- La medida total de los promedios de los índices se obtuvo dividiendo la suma total de los índices parciales, por la sumatoria de N (Ver tabla Nº 7).

TABLA Nº 7.-

CALCULO DEL PROMEDIO DE LOS INDICES DEL CARACTER LONGITUD DE LA PRIMERA ALETA DORSAL.

Longitud standard (mm.)	N	Indice	Suma de Indices	Promedio de Indices
		7.2		
113	2	8.6	15.8	7.90
120				
		6.4		
127	2	8.8	15.2	7.60
		6.7		
		6.6		
		7.4		
134	6	7.4	44.3	7.38
		7.4		
		8.8		
		7.7		
141	3	7.9	23.5	7.83
		7.9		
		7.5		
148	3	7.5	23.9	7.96
		8.9		
		6.5		
		7.8		
155	5	8.2	39.8	7.96
		8.3		
		9.0		
Total:	21		162.5	
Media:				7.74

BIBLIOGRAFIA

Cendrero, O. 1967. Contribución al estudio de la bacaladilla *(Micromesistius poutassou)* del norte de España. ICES, C M.: 2 Demersal Fish (Southern) Committe. (No visto).
Doutre, M. 1960. Les merlus du Senegal. Mise en évidence d'une nouvelle espèce. Rev. Trav. Inst. Pêch. marit. 24 (4): 513–536.
Fisher, R. y F. Yates, 1949. Tablas estadísticas para investigadores científicos. Ed. Aguilar. Madrid. 133 pp.
Hart, J. 1946. Report on trawling surveys on the patagonian continental Shelf. Discovery Rep. 23: 223–408.
Hubbs, C. y K. F. Lagler, 1947. Fishes of the Great Lakes Region. Ed. 1970. Ann Arbor. The University of Michigan Press. 213 pp.
Le Gall, J 1.952. F. Etude biométrique du Merlu. J. Cons. 18 (2): 236–240.
Li, C. C. 1969 I.ntroducción a la estadística experimental. Ed. Omega, S. A. Barcelona. 496 pp.
Mann, G. 1954. Vida de los peces en aguas chilenas. Santiago de Chile. 342 pp.
Maurin, C. 1954. Les merlus du Maroc et leur pêche. Bull. Inst. Pêch. marit. Maroc (2): 3-65
Norman, J. R. 1937. Coast fishes. Part II. The patagonian region. Discovery Rep. 16: 1–150.
Otaki, H., T. Kawakami, I. Nakamura, K. Nakaya, M. Takahashi, N. Hanamura y S. Tannai, 1971. Cruise report of R. V. Kaigo–Maru. Argentina Patagonian Región. Japanese Fisheries Agency; 273–458.
Raitt, D. F. S. 1968. Synopsis of biological data on the blue whiting *Micromesistius poutassou* (Risso, 1810) 14–6M 124 FAO Fish. Synopsis; (34) Rev. 1 pag. var NE 14–6M 123.
Robles, P. R. 1970. La bacaladilla. *Micromesistius poutassou* (Risso, 1810). Bol. Inst. Esp. Ocean; 142 Madrid.
Simpson, G. G., A. Roe y R. C. Lewontin. 1960. Quantitative Zoology. Harcourt, Brace & World. Inc. Ed. Rev. 440 pp.
Snedecor, G. W. 1964. Métodos estadísticos. 5ª Ed. Trad. Cía. Ed. Continental S. A. México. 626 pp.
Svetovidov, A. N. 1948. Treskoobraznye (Gadiformes). Akad. Nauk SSSR, Zool. Inst. Fauna SSSR, Ryby (Novaya ser 34), 9, (4), 221 pp. (Transl. 1962, avail. Clearinghouse Fed. Sci. Tech. Inform.: Springfield, Va OTS 63–11071, 304 pp.).
Täning, A .V. 1958. Observations on supposed intermingling or a certain connection between some stocks of boreal and sub–acttic demersal food fishes of the eastern and western Atlantic. Spec. Publs. int. Commn. N. W. Atlant. Fish., 1: 313–325. (No visto).

SOBRE LA INTRODUCCION DE *GAMBUSIA AFFINIS HOLBROOKI* (GIRARD) Y *CARASSIUS CARASSIUS* (LINNAEUS) EN EL RIO MAIPO, CHILE.[1]

CARLOS A. MORENO[2] y ALBERTO MORAN

RESUMEN

Los autores estudian los habitats elegidos, tasas metabólicas y hábitos alimenticios de *Gambusia affinis holbrooki* (Girard) y *Carassius carassius* (Linnaeus) en el río Maipo, Provincia de Santiago. Comparan lo encontrado en estas especies introducidas con los mismos aspectos ecológicos de las especies nativas con las cuales coexisten. Encontrándose que *Carassius* ha colonizado un nicho vacío y no presenta interacciones notorias con los peces autóctonos. En cambio *Gambusia* interactúa fuertemente con *Cheirodon pisciculus* Girard.

ABSTRACT

The authors studied habitat, metabolic rate and food habits of *Gambusia affinis holbrooki* (Girard) and *Carassius carassius* (Linnaeus) at Maipo river, Santiago Province, Chile. They compared what they found in these exotic species with the same ecological aspects of the native ones with which they coexist. It has been found that *Carassius* has colonized an empty niche and does not have notorious interactions with native fishes. Nevertheless *Gambusia* highly interacts with *Cheirodon pisciculus* Girard..

INTRODUCCION

En muchos cuerpos de agua dulce en el mundo han sido introducidas especies de peces exóticos. Las aguas dulces de Chile no son una excepción. Se han introducido Salmónidos (Golusda, 1927), Gambusias (Barros, 1947) y Ciprínidos (De Buen, 1959).

La mayor parte de estas introducciones han obedecido a alguno de los cuatro motivos señalados por Campos (1970): Ornamentales, Salud Pública, Alimenticios y Alimenticio–deportivo. Las Gambusias fueron introducidas en el río Maipo en 1927 (Barros 1961), con el propósito de controlar plagas de mosquitos hematófagos, siguiendo una sugerencia del mismo Barros (1926). El carasino o carpa cruciana fue introducido

[1]Este trabajo ha sido terminado con el apoyo económico de la Secretaría de Investigación Científica de la Universidad Austral de Chile. (Proyecto IV–2–1.).

[2]Instituto de Ecología. Universidad Austral de Chile. Casilla 567. Valdivia.

accidentalmente en aguas libres (De Buen, 1959) y es difícil determinar en que fecha se propagó en el río Maipo. Sólo se conoce que esta especie fue traida a Chile por primera vez en 1856 (Schneider, 1904).

Desde el momento de la introducción de *G. affinis holbrooki* sólo ha existido preocupación por observar el éxito de su propagación (Barros, 1961). Sin que se haya realizado ningún tipo de estudio sobre los ambientes que esta especie ha colonizado, como tampoco las implicaciones ecológicas de su introducción, como por ejemplo si las especies introducidas han tenido algún tipo de interacción con las especies nativas.

Esta situación en las aguas continentales chilenas resulta interesante puesto que la fauna íctica es primitiva y poco diversificada (Campos, 1970), situación en la cual, de acuerdo con Mc Dowall (1968), la fauna introducida puede en estado silvestre tener mayor éxito. Por esta razón, es de interés conocer la sobreposición que estas especies introducidas han alcanzado sobre el nicho ecológico de las especies nativas.

MATERIALES Y METODOS

El nicho fundamental de una especie, como ha sido definido por Hutchinson (1957) constituye un hipervolumen en el espacio formado por ejes que representan los factores bióticos y abióticos, frente a los cuales las poblaciones en la comunidad responden diferencialmente. Un eje particular del nicho realizado puede estar representado por la intensidad o concentración de factores físicos y químicos, como por factores bióticos tales como la disponibilidad de alimentos, densidad poblacional, tasa metabólica o simplemente con una combinación de diferentes factores como han señalado Colwell y Fuentes (1975).

Para este estudio en particular, hemos elegido tres aspectos que tienen valor explicativo para demostrar la existencia o ausencia de interacciones entre las especies nativas y exóticas:

a.- *Habitat elegido.*

Teoricamente corresponde a una combinación de factores, pero pueden ser asimilados con alguna característica ambiental notoria del biótopo, por ejemplo, presencia de vegetación hidrófita, playas de arena, etc.

Para cada tipo de habitat considerado en el presente estudio, la representación de cada especie se indica en una escala, cuyos tramos se definen como: A= el número de individuos de la especie N, representa más del 50% del total de las capturas. B= el número de individuos de la especie N representa menos del 50% de las capturas y más del 25%. y C= la especie N representa menos del 25%. Todas las recolecciones en los diferentes habitat se realizaron con redes de mano, de boca circular con 40 cm. de diámetro y malla de terrylen de 1.5 mm. de distancia entre nudos.

b.- *Hábitos alimentarios.*

Se estudiaron 30 estómagos plenos de *G. affinis holbrooki* y 30 *Cheirodon pisciculus* Girard, ya que se encontró que estas dos especies concurren en los mismos tipos de habitats y presentan modos de vidas similares. Para el estudio se consideró la frecuencia de ocurrencia de cada ítems dietario en la muestra analizada siguiendo a Windell (1971). Los ejemplares analizados se obtuvieron de colectas realizadas durante el estudio de la Ictiofauna del río Maipo por Duarte *et al* (1971). La comparación de la dieta entre ambas especies se realizó mediante el coeficiente de correlación no–paramétrico de Kendall siguiendo el procedimiento propuesto por Siegel (1956) y cuya aplicación en los estudios de la dieta en los peces ha sido discutido por Cadwallader (1975).

c.- *Tasa metabólica.*

Con el fin de tener una estimación de la demanda de alimento por parte de las especies concurrentes en la comunidad, se midió el consumo rutinario de Oxígeno (Fry, 1957). Empleando el sistema experimental propuesto por Susuki *et al* (1967) y midiendo el oxígeno disuelto en el agua por el método químico–analítico de Winkler. Los ejemplares utilizados fueron previamente aclimatados durante una semana a las condiciones de laboratorio. El cálculo de la tasa metabólica se obtuvo por sustitución de los valores experimentales en la siguiente relación (Beamish, 1963):

$$Tm = \frac{Oi - Of}{W} = ml\ O_2\ /g./hr.$$

donde Tm es la tasa metabólica (ml O_2 /g./hr.); Oi es la concentración inicial de oxígeno en la cámara de medición (ml O_2 /lt) y Of. es la concentración de oxígeno restante en la cámara después de una hora de medición. W es el peso del especimen en gramos. Debido al notorio dimorfismo sexual en *G. affinis holbrooki* se determinó separadamente la tasa metabólica de machos y hembras.

RESULTADOS

Las observaciones realizadas muestran que las especies introducidas se han comportado en forma diferente frente a los tipos de habitats disponibles en el río Maipo (Cuadro 1). *G. affinis holbrooki* vive de preferencia en las orillas del río, más representada en facies arenosas y de fango sin vegetación. Menos representada se le encuentra en riberas con vegetación hidrofítica (principalmente *Elodea* y *Myriophyllum*).

En cambio *C. carassius* ha colonizado un habitat muy poco frecuentado por especies nativas. Se le ha encontrado en canales de inundación que sólo tienen circulación en primavera y verano, cuando por efecto del derretimiento de las nieves en los Andes Centrales el gasto del río

CUADRO Nº 1.-

Habitats de las especies indígenas en el río Maipo y habitats elegidos por dos especies introducidas: *Gambusia affinis holbrooki* y *Carassius carassius*. Las letras entre parentesis señalan la representación de las especies en el tipo de habitat. (A=>50%; B=50%<25%; C=<25%)

Tipo de habitat	Especies indígenas		Especies exóticas	
1. Ribera con vegetación (principalmente hidrófitos)	*C. pisciculus*	(B)	*G. affinis*	(B)
	P. gillisi	(C)		
	B. australis	(C)*		
2. Riberas sin vegetación, pequeñas playas de arena y limo.	*B. australis*	(C)*	*G. affinis*	(A)
	C. pisiculus	(C)		
	P. areolatum	(C)		
3. Canales de inundación y brazos secundarios del río.	*B. australis*	(C)*	*C. carassius*	(A)
4. Benthos del cauce principal (fondo de cantos rodados y arena).	*P. areolatum*	(A)		
5. Necton del cauce principal.	*B. australis*	(A)		

* Indica especímenes juveniles exclusivamente.

aumenta (Moreno *et al* 1977), quedando el resto aislados del caudal central del río. También los hemos encontrado en brazos secundarios donde hay poca circulación de agua y en cuyo fondo se produce una gran descomposición de materia orgánica. En estos ambientes sólo hemos observado además pequeños cardúmenes de juveniles de *Basilichthys australis* que penetran en ellos en forma temporal.

CUADRO Nº 2.-

Frecuencia de ocurrencia de tipos de alimentos en *Cheirodon pisciculus* y *Gambusia affinis holbrooki* del río Maipo. (Los números entre paréntesis corresponden al rango otorgado para el análisis de correlación no–paramétrico de Kendall).

Tipo de Alimento	*Cheirodon pisciculus* % Ocurrencia.	Rango*	*Gambusia affinis* % Ocurrencia.	Rango*
Díptera (larvas + adultos)				
Psychodidae	15	(3.5)	25	(5)
Chironomidae	55	(7)	65	(7)
Culicidae	40	(6)	5	(2)
Trichoptera (larvae)	10	(2)	5	(2)
Amphipoda				
Hyalella sp.	15	(3.5)	5	(2)
Mollusca				
Ancylus sp.	1	(1)	0	
Restos no identificados + algas y detritus.	25	(5)	10	(4)

* = tau = 0.98 $P < 0.01$. N= 30 especímenes c/u especie.

El análisis de contenidos gástricos de *G. affinis* y *Cheirodon pisciculus* nos muestra que estas dos especies, no solamente superponen su habitat (Cuadro 1), sino que también y de una manera significativa su dieta (Cuadro 2). El análisis de correlación no–paramétrica revela una correlación positiva entre ambas dietas y significativamente diferentes de cero (tau= 0.98, P<0.01) lo que desde un punto de vista biológico significa que ambas especies tienden a elegir los alimentos en un mismo orden de preferencia, aunque las frecuencias de consumo de los ítemes no sea idéntica. Cualitativamente *G. affinis* basa su dieta preferentemente sobre larvas de dípteros, y en menor importancia sobre anfípodos y larvas de otros insectos.

Los resultados obtenidos en la medición de las tasas metabólicas, a partir del consumo rutinario de oxígeno, se muestran en el Cuadro 3. Donde se observa que los machos de *G. affinis* presentan la tasa metabólica más alta (Test de t. P<0.001) y que las hembras presentan una tasa metabólica sólo levemente inferior a *C. pisciculus* (P≤ 0.05) encontrándose su diferencia en el límite de la significacia. Por otra parte *C. carassius* muestra una tasa metabólica mucho más baja que el resto de las especies estudiadas (P<0.001), sólo *N. inermis* un bagre nativo presenta una tasa metabólica inferior a *C. carassius* (<0.01).

CUADRO Nº 3.-

Tasas metabólicas medias de algunas especies nativas y exóticas del Río Maipo, obtenidas a partir del consumo rutinario de oxígeno y a 18 ∓ 0.5 ºC de temperatura.

Especies	Nº ejemplares	Tasa Metabólica media (ml 02/lt/g)	D. S.
Nematogenis inermis	19	0.11	0.01
Carassius carassius	9	0.16	0.04
Gambusia affinis (hembras)	19	0.41	0.20
Basilichthys australis	10	0.43	0.38
Cheirodon pisciculus	16	0.55	0.15
Pygidium aerolatum	12	0.58	0.37
Gambusia affinis (machos)	15	0.85	0.24

Desde un punto de vista ecológico vale la pena recordar que los organismos de mayor tasa metabólica consumen mayor cantidad de alimentos en relación a un mismo peso (Paloheimo y Dickie, 1966) lo que en condiciones naturales se traduce en una mayor voracidad por unidad de peso. Esto nos llevaría a aceptar que los machos de *G. affinis* son más voraces que *C. pisciculus,* rompiendo el posible "equilibrio" de voracidad que esta especie presenta con las hembras de *G. affinis.*

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Tanto Barros (1961) como De Buen (1959), consideran a *C. carassius* como una especie perjudicial a otras especies de peces de las aguas continentales chilenas. Nuestros datos sostienen sin embargo, que esta especie ha colonizado en el río Maipo un habitat no utilizado por especies nativas. Logrando permanecer en aguas estancadas en las cuales hay fuertes procesos de reducción de oxígeno, que esta especie puede tolerar gracias a su baja tasa metabólica. Blazka (1958), encontró que esta especie puede incluso sobrevivir por algunas horas en un medio sin oxígeno a 16º C de temperatura. Este hecho confirma la adecuación de esta especie para vivir en ambientes pobres en oxígeno. La presencia temporal de los juveniles de pejerrey *(B. australis)* no se ve interferida por *C. carassius* dado que esta especie presenta hábitos iliófagos y los juveniles de pejerrey fitoplanctófagos (Urzúa *et al.* 1977). La otra especie nativa que podría tolerar aguas estancadas y de bajo contenido de oxígeno (<2.0 ml O_2/lt) es *N. inermis,* sin embargo, de acuerdo con Duarte *et al.* (1971), este bagre se alimenta preferencialmente de anfípodos ausentes en aguas estancadas del río Maipo.

Una distinta situación se presenta con *G. affinis,* puesto que ha colonizado los habitats típicos del Characidae autóctono, *Cheirodon pisciculus.* Con el cual presenta modos de vida similares. Hubbs (1971) señala que el habitat óptimo de *G. affinis* en Texas, sus lugares de origen, son las riberas poco profundas y con vegetación. Correspondiendo este tipo de habitat con el tipo 1 del río (Cuadro 1). Sin embargo, *G. affinis* se encuentra más representada en el habitat tipo 2. Para interpretar este hecho pueden tenerse en cuenta tres factores: El primero es que *G. affinis* es muy agresiva con *Cheirodon.* Bahamonde y Lopez (1961) señalan que en acuarios las Gambusias atacan a las Pochas, mordiendo primero su aleta caudal y una vez semiinmovilizadas le eliminan el resto de las aletas. El segundo factor es que las Gambusias presentan una tasa metabólica más alta que *C. pisciculus,* lo que de acuerdo a los postulados de Paloheimo y Dickie (1966), significaría que las gambusias presentan una tasa de consumo de alimento más alta. El tercer factor que debe considerarse para explicar el éxito de *G. affinis* en los habitats de *C. pisciculus* es su eficiente sistema reproductivo ovovivíparo, que asegura una baja tasa de mortalidad en las primeras edades (Krumholz, 1948).

Estos factores apoyan la idea de que *G. affinis* tendría una mayor habilidad competitiva y en la interacción de ambas especies es el lógico ganador. La permanencia de *Cheirodon* en el habitat tipo 1, podría verse favorecida por la presencia de hidrófitos, que le otorgan una mayor heterogeneidad al ambiente con las subsecuentes posibilidades de refugio. Por otra parte, en este último ambiente *G. affinis* es predada, en alguna medida, por *Percillia gillisi* (Duarte *et al,* 1971), lo que en el contexto de Paine (1974) contribuiría a mantener un factor limitativo del crecimiento poblacional evitando una posible competencia.

El hecho de que después de poco más de tres décadas de introducida *G. affinis* en el río Maipo, se manifieste una mayor diferenciación en la utilización del espacio, sin diferencias notables en el consumo de los diferentes ítemes alimenticios que ofrece el habitat, sugiere que la

colonización de *G. affinis* en el río Maipo sigue los patrones generales enunciados por MacArthur y Wilson (1967), bajo el nombre de hipótesis de compresión en los recursos ambientales, elegantemente enunciada por estos autores para comunidades de aves.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Prof. Nibaldo Bahamonde, las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo en el Laboratorio de Hidrobiología de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Naturales de la Universidad de Chile y a la Secretaría de Investigaciones de la Universidad Austral de Chile, bajo cuyo financiamiento fue posible terminar este trabajo (Proyecto IV–2–1, 1975).

BIBLIOGRAFIA

Barros, R. 1926. Las destrucción de lo Zancudos mediante los peces. Bol. Soc. Nac. Agricul. *57:* 598–599.

Barros, R. 1947. La Gambusia aclimatada en Chile y su aprovechamiento. Rev. Univ U. C. (Santiago). *32:* 125–135.

Barros, R. 1961. La piscicultura en Chile. Rev. Univ. U. C. (Santiago). *46:* 79–90.

Bahamonde, N. y M. T. López, 1961. Estudios biológicos en la población de *Aegla laevis laevis* (Latreille) de El Monte. Inv. Zool. Chilenas. *7:* 19–58.

Blazka, P. 1958. The anaerobic metabolism of fishes. Physiol. Zool *31* (2): 117–188.

Beamish, F. W. 1963. Respiration of fisches with special emphasis on Standard oxigen consumption. Can. J. Zool. *42:* 177–188.

Buen De, F. 1959. Los peces exóticos en las aguas dulces de Chile. Inv. Zool. Chilenas. *5:* 103–137.

Campos, H. 1970. Introducción de especies exóticas y su relación con los peces de agua dulce de Chile. Not. Men. M. N. H. N. (Chile) *14* (162): 3–9.

Cadwallader P. L. 1975. The food of the new Zeland common river Galaxias, *Galaxia vulgaris* Stokell. (Pisces: Salmoniformes). Aust. J. Mar. Freshwat. Res. *26:* 15–30.

Colwell, R. K. y E. R. Fuentes, 1975. Experimental studies of the niche. Ann. Rev. Ecol. Syst. *6:* 227–268.

Duarte, W., Feito, R., Jara, C., Moreno, C. y A. E. Orellana, 1971. Ictiofauna del sistema hidrográfico del río Maipo. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile). *32:* 227–268

Golusda, P. 1927. Aclimatación y cultivo de especies salmonideas en Chile. Bol. Soc. Biol. Concepción. *1:* (1–2): 80–100.

Hubbs, C. 1971. Conmetition and Isolation mechanism in the *Gambusia affinis* x *G. heterochir* hybrid swarm. Bull. Texas Mem. Mus. *19:* 1–47.

Hutchinson, G. E. 1957. Concluding remarks. Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol. *22:* 415–427.

Krumholz, L. A. 1948. Reproduction in the western mosquito fish, *Gambusia affinis affinis* (Baird and Girard) and its use in mosquito control. Ecol. Monogr. *18:* 1–43.

MacArthur, R. H. y E. O. Wilson, 1967. The theory of Island Biogeography. Prin ceton Univ. Press. Princeton N. J. 203. pp.

McDowall, R. 1968. Interactions of the native and alien faunas of New Zealand and the problem of fish introductions. Trans. Amer. Fish. Soc. *97:* 1–11.

Moreno, C .A., Urzúa, R. y N. Bahamonde, 1977. Breading season, sexual rate and Fecundity of *Basilichthys australis* Eigenmann 1927, from Maipo river, Chile (.Atherinidae, Pisces). Stud. Neotrop. Fauna. *12:* 217–223.

Paloheimo, J. E. y L. M. Dickie, 1966. Food and growth of fishes. II. Effects of food and temperature on the relation between metabolism and body weight. J. Fish. Res. Bd. Can. 23: 869–908.

Paine, R. 1974. Intertidal community structure. Experimental studies on the relationship between a dominant competidor and its principal predator. Oecología *15:* 93–120.

Schneider, T. 1904. La agricultura en Chile. Santiago de Chile 220 pp.

Fry, F. E J. 1957. The aquatic respiration of fish. En: The Physiology of fishes (M. E. Brown, Ed.). Acad. Press Inc. New York. *1:* 1–63.

Siegel, S. 1956. Nonparametric statistics for the Behavioural sciences. McGraw–Hill. New York.

Susuki, N., Yanagishima, I. y S. Tanaka, 1967. Standard metabolic rate of fishes in Lake Biwa for the estimation of feeding rate. Jap. J. Ecol. *17* (4): 165–171.

Urzúa, R., Díaz, C., Karmy, B. y C. A. Moreno. 1977. Alimentación natural de *Basilichthys australis* (Eigenmann) en Tejas Verdes, Chile. (Atheriniformes, Atherinidae). Biol. Pesq. Chile. *9:* 45–61.

Windell, J. T. 1971. Food analysis and rate of digestion. En: W. E. Ricker. Fish production in fresh waters. I. B. P. Handbook *3:* 215–226.

TIPOS CELULARES Y MEDICIONES DE LAS CELULAS SANGUINEAS DE PINTARROJA, *HALAELURUS CHILENSIS* (G.) (PISCES, CHONDRICHTHYES).

JOSE MORILLAS A. (*)

RESUMEN

Se reporta en la sangre circulante de *H. chilensis*, la presencia de dos tipos de granulocitos: Heterófilos y eosinófilos.

Se realizan mediciones de cada tipo celular sanguíneo.

Se efectúan recuentos diferenciales de leucocitos. El más numeroso de ellos es el trombocito y siguieron en orden decreciente los linfocitos, heterófilos y eosinófilos.

ABSTRACT

Two types of both granulocytes: heterophils and eosinophils were found in the circulating blood of *H. chilensis*.

Blood cell measurements were carried out for each blood cell type.

Differential leukocyte counts were made. Trombocytes were the most common type of leukocyte, followed in decreasing order by lymphocytes, heterophils and eosinophils.

INTRODUCCION

Las células sanguíneas de peces elasmobranquios han sido estudiadas en diferentes especies, que no incluyen a ninguna de las que habitan la costa de Chile.

Los estudios más recientes en células sanguíneas de elasmobranquios, son los de Saunders (1966a, 1966b, 1968) y Sherburne (1973, 1974). Los resultados de ambos autores, difieren en relación a las células presentes en la serie granulocítica. Cabría mencionar que Saunders (op. cit.) y Sherburne (op. cit.), realizaron sus estudios en especies diferentes.

*Universidad Católica de Chile, Sede Regional Talcahuano, Depto. de Biología y Tecnología del Mar, Laboratorio de Biología Celular.

MATERIALES Y METODOS

En este estudio, se analizó muestras sanguíneas de 12 ejemplares adultos de *Halaelurus chilensis* (Guichenot, 1848), capturados en Caleta Tumbes, Bahía de Concepción (36º40'S., 73º02'W.), en los meses de mayo, junio, agosto, noviembre y diciembre de 1974; enero de 1975 y enero de 1976.

El material objeto de la presente investigación, *H. chilensis,* se capturó con red de tres telas, en profundidades que oscilaron entre 3 y 10 m.

Los procedimientos empleados para la obtención y tinción de las muestras, fueron los de Blaxhall y Daisley (1973) y Coburn (1973).

Se efectuó recuentos diferenciales de leucocitos, mediante la observación al azar de zonas del preparado, hasta alcanzar un número de 100 células en cada recuento (Saunders, op. cit.).

La medición de células, se hizo con un micrómetro de ocular, se empleó objetivo de inmersión y una amplificación total de 1.500 X.

RESULTADOS

DESCRIPCION DE TIPOS CELULARES

Las células sanguíneas encontradas fueron las siguientes:

1.- Eritroblasto (Fig. 1): célula casi circular, núcleo grande y central, citoplasma basófilo.

2.- Eritrocito inmaduro (Fig. 2): célula oval, núcleo grande y central, citoplasma ligeramente eosinófilo, color rojo violáceo.

3.- Eritrocito maduro (Fig. 3): célula oval, núcleo grande y central, citoplasma eosinófilo de color rosa cobre.

4.- Linfocito (Fig. 4): célula circular, núcleo grande, citoplasma ligeramente basófilo.

5.- Trombocito (Fig. 5): célula oval, núcleo grande, citoplasma incoloro que forma elongaciones digitiformes en uno o ambos extremos de la célula.

6.- Granulocitos.

   6.1. Eosinófilos (Fig. 6): célula circular, núcleo escotado o indentado, a veces poliformo, citoplasma presenta gránulos específicos gruesos y esferoidales que tiñen ligeramente con la eosina.

   6.2. Heterófilo (Fig. 7): célula circular, núcleo poliformo, citoplasma con gránulos específicos pequeños y bastoniformes que se tiñen intensamente de púrpura.

RECUENTO DIFERENCIAL DE LEUCOCITOS:

Los resultados obtenidos en dos recuentos realizados son los siguientes:

Primer recuento:

De 100 leucocitos observados:

Trombocitos	40%
Linfocitos	29%
Eosinófilos	16%
Heterófilos	15%

Segundo recuento:

De 100 leucocitos observados:

Trombocitos	43%
Linfocitos	23%
Eosinófilos	15%
Heterófilos	19%

MEDICION DE CELULAS SANGUINEAS: (Frotis secos).

1.- Eritroblasto: 23.1 x 18.0 micras.
2.- Eritrocito inmaduro: 17.9 x 14.3 micras.
3.- Eritrocito maduro: 21.0 x 14.1 micras.
4.- Trombocito: 17.2 x 7.1 micras.
5.- Linfocito: 12.1 micras de diámetro.
6.- Heterófilo: 14.2 micras de diámetro.
7.- Eosinófilo: 16.5 micras de diámetro.

DISCUSION

Saunders (1966a) reportó en la serie granulocítica la presencia de neutrófilos, eosinófilos y heterófilos en diversas especies de tiburones de aguas cálidas, pero, no encontró heterófilos y neutrófilos juntos, en la sangre de ninguna de las especies estudiadas.

Sherburne (1973, 1974), no concuerda con los hallazgos de Saunders (op. cit.), ya que en dos especies de la Familia Squalidae encontró heterófilos y neutrófilos juntos. Supone que esta variación puede ser una característica de la Familia Squalidae, o bien, de elasmobranquios de aguas frías.

La serie granulocítica de *H. chilensis* está representada por heterófilos y eosinófilos. No se encontró neutrófilos.

Los resultados del presente trabajo se ajustan a los obtenidos por Saunders (op. cit.), en cuanto a la serie granulocítica. Sin embargo, tiburones de la familia Squalidae de aguas chilenas presentan la combinación notada por Sherburne. Morillas (datos no publicados).

La explicación respecto a las variaciones en la combinación granulocítica podría deberse a diferencias interespecíficas a nivel de Familia.

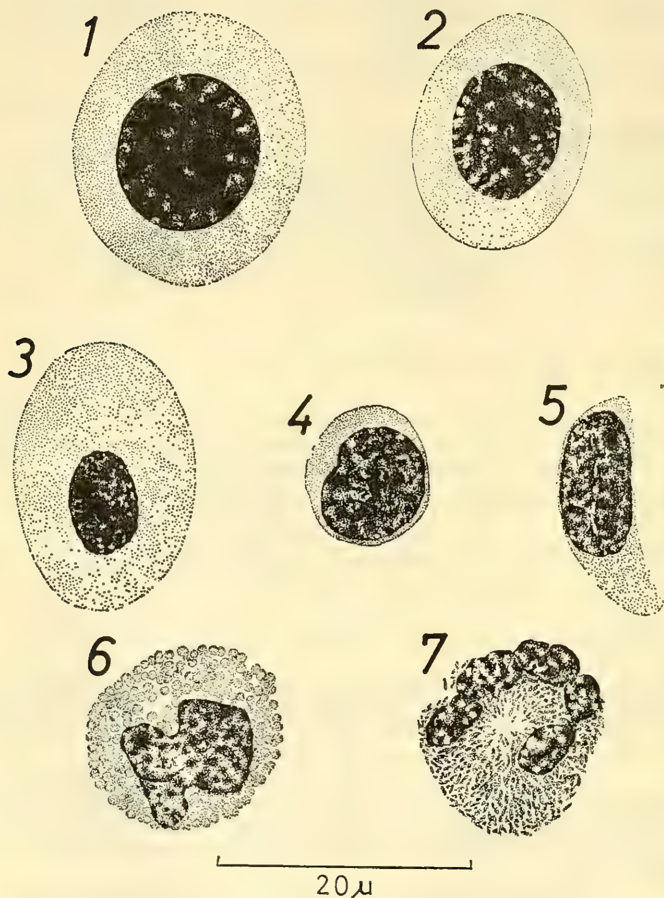


Fig. 1.- Eritroblasto; Fig. 2 - Eritrocito inmaduro; Fig. 3.- Eritrocito maduro; Fig. 4.- Linfocito; Fig. 5.- Trombocito; Fig. 6.- Granulocito eosinófilo; Fig. 7.- Granulocito heterófilo.

CONCLUSIONES

1. La sangre circulante de *H. chilensis* presenta dos tipos de granulocitos: heterófilo, con gránulos específicos bastoniformes y eosinófilo, que posee gránulos específicos esferoidales.
2. No se encuentran granulocitos neutrófilos.
3. No se encuentran granulocitos basófilos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Dra. Dorothy C. Saunders y Dr. Stuart Sherburne su gentileza al enviarme todas sus publicaciones.

Expreso también mi agradecimiento al Prof. Iván Rebolledo por facilitarme fotomicroscopio.

A los profesores Mario Leible, Franklin D. Carrasco y José González por la revisión del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

Blaxhall, P. C. and K. W. Daisley, 1973. Routine haematological methods for use with fish blood. J. Fish. Biol. *5:* 771–781.

Coburn, C. B. and B. A. Fischer, 1973. Red blood cell hematology of fishes: A critique of techniques and a compilation of published data. J. Mar. Sci. *2*(2): 37–58.

Saunders, D. C., 1966a. Elasmobranch blood cells. Copeia, 1966(2): 348–351.

Saunders, D. C., 1966b. Differential blood cell counts of 121 species of marine fishes of Puerto Rico. Trans. Amer. Microsc. Soc. *85:* 427–449.

Saunders D. C., 1968. Differential blood cell counts of 50 species of fishes from the Red Sea. Copeia, 1969 (3): 491–498.

Sherburne, S. W., 1973. Cell types, differential cell counts and blood cell measurements of a Portuguese shark, *Centroscymnus coelolepis,* captured at 700 fathoms. Fish. Bull. *71*(2): 435–439.

Sherburne, S. W., 1974. Occurrence of both heterophils and neutrophils in the blood of the spiny dogfish, *Squalus acanthias.* Copeia, 1974 (1): 259–261.

ESTRUCTURA FINA DE GRANULOCITOS Y TROMBOCITOS DE PINTARROJA, *HALAELURUS CHILENSIS*, (G.) (PISCES, CHONDRICHTHYES) (**)

JOSE MORILLAS A. (*)

RESUMEN

Se examina los leucocitos granulosos y trombocitos de *H. chilensis* con microscopio electrónico de transmisión.

Los granulocitos heterófilos poseen gránulos específicos con cristaloides internos.

Los gránulos específicos observados en eosinófilos, presentan un contenido con una densidad electrónica uniforme, careciendo de inclusiones cristaloides.

Se reportan vesículas membranosas en el citoplasma de los trombocitos.

ABSTRACT

Granular leukocytes and trombocytes of *H. chilensis* were examined with the transmission electron microscope.

Heterophils showed specific granules with interne cristalloids.

Eosinophils with uniformly electron-dense granules lacking cristalloid inclusions were observed.

Membranous vesicles in trombocytes were reported.

INTRODUCCION

Los primeros estudios hematológicos en los peces elasmobranquios, describen la presencia de una serie granulocítica. Jorro (1919) describe dos tipos de granulocitos: a) neutrófilo no verdadero, que se caracteriza por presentar gránulos bastoniformes y b) eosinófilo, que presenta gruesos gránulos esferoidales.

Los estudios de Saunders (1966) y Sherburne (1973, 1974), describen una serie granulocítica integrada por heterófilos, eosinófilos y neutrófilos verdaderos. En este último tipo no se detectan gránulos específicos con los colorantes hematológicos corrientes y al examen con el microscopio de luz.

* Universidad Católica de Chile. Sede Regional Talcahuano. Depto. de Biología y Tecnología del Mar. Lab. de Biología Celular.

**Trabajo realizado en el Lab. de Histología del Instituto de Ciencias Biológicas, Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.

Las células sanguíneas de *H. chilensis,* presentan una serie granulocítica en que se halla leucocitos heterófilos y eosinófilos solamente, Morillas, 1976 (en prensa).

Los trombocitos de los peces elasmobranquios son células enteras, de forma oval, que con frecuencia presentan elongaciones digitiformes en uno o ambos extremos del citoplasma (Saunders, op. cit.).

El presente estudio tuvo como objetivos, realizar las primeras observaciones de estructura fina de dos tipos de granulocitos detectados previamente con el microscopio de luz, en la sangre de *H. chilensis* y reportar algunos antecedentes de la estructura fina de los trombocitos.

MATERIALES Y METODOS

Se capturó ejemplares adultos de *Halaelurus chilensis* (Guichenot, 1848), en Caleta Tumbes, Bahía de Concepción (36º40'S., 73º02'W.) con red artesanal de tres telas. Los peces se mantuvieron constantemente en agua de mar limpia y aireada.

Se dispuso sangre en tubos de centrífuga, previamente heparinizados, para el estudio de leucocitos con microscopio electrónico, fijando *in situ* la sangre centrifugada (Anderson, 1965).

Se empleó como fijador glutaraldehído al 3%, tamponado con cacodilato de sodio al 0.2M a pH 7.15.

Se practicó secciones semifinas y finas del material incluido en epón, para el examen con microscopio de luz y electrónico de transmisión.

RESULTADOS

GRANULOCITOS HETEROFILOS: (Fig. 1).

Poseen gránulos específicos bastoniformes que miden entre 1.3–1.5 micras de longitud y 0.4 – 0.7 micras de diámetro máximo.

Cada gránulo (Fig. 2), se compone de una membrana unitaria que lo limita, una matriz de una densidad electrónica bastante alta, en que se halla uno o varios cristaloides prismáticos menos densos. Los cristaloides son de sección transversal hexagonal (Fig. 3) y muestran una estructura interna con un periodo de 80 Å, que es paralela a una de las caras del hexágono.

Centralmente situada en el citoplasma, existe una zona donde los gránulos específicos son desplazados por una roseta de complejos de Golgi, en cuyo centro se hallan dos centríolos y una trama de microtúbulos. (Fig. 6).

GRANULOCITOS EOSINOFILOS: (Fig. 4).

Presentan gránulos específicos esferoidales cuyo diámetro oscila entre 1.1 – 1.3 micras. Cada gránulo está estructurado por una membrana unidad limitante y una matriz homogénea de alta densidad electrónica. (Fig. 5).

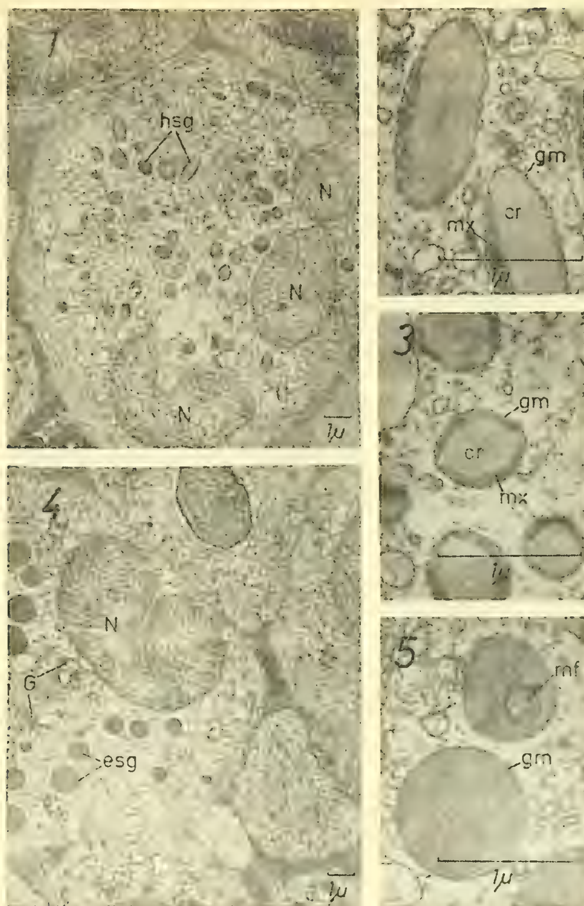


Fig. 1.- Granulocito heterófilo, se observan tres lóbulos nucleares (N) y los gránulos específicos bastoniformes (hsg). Fig. 2.- Sector de granulocito heterófilo en que se observan dos gránulos específicos en corte longitudinal, puede verse el cristaloide (cr) incluido en una matriz densa (mx) y la membrana unidad limitante (gm). Fig. 3.- Zona de un granulocito heterófilo en la que se hallan gránulos específicos en corte transversal, obsérvese la forma hexagonal del cristaloide (cr), la matriz (mx) y membrana del gránulo (gm). Fig. 4.- Granulocito eosinófilo, presenta núcleo indentado (N), gránulos específicos esferoidales, (esg) y en la zona central se sitúa una roseta de compleros de Golgi (G). Fig. 5.- Sector del citoplasma de un granulocito eosinófilo en que se observa la sección de dos gránulos específicos que poseen una membrana externa (gm), uno de ellos presenta una estructura membranosa en el interior (mf).

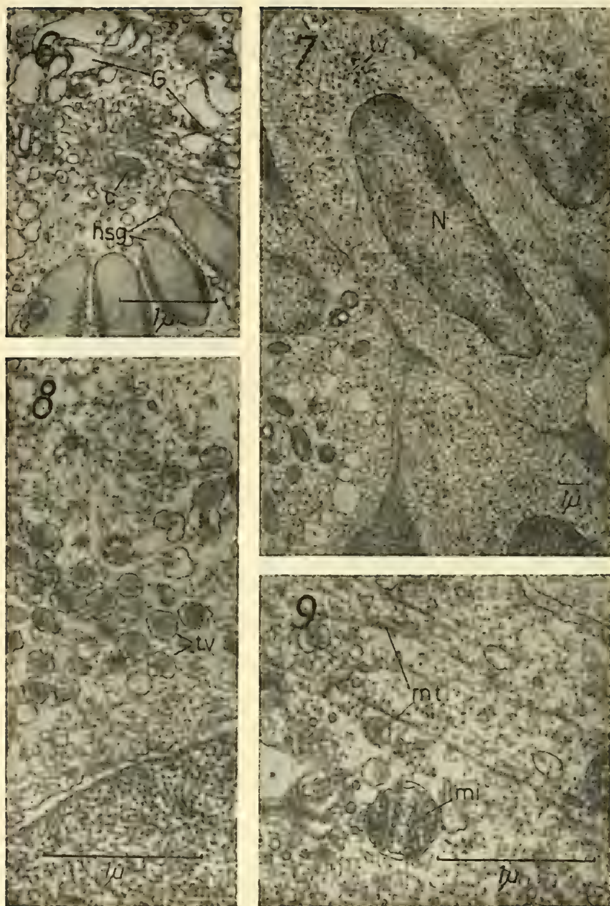


Fig. 6.- Zona central de un granulocito heterófilo, los gránulos específicos, (hsg) son desplazados por complejos de Golgi (G), se observa la sección de un centríolo (c). Fig. 7.- Trombocito, en los extremos de la célula se hallan numerosas vesículas (tv) N: núcleo. Fig. 8.- Sector de un trombocito vecino al núcleo (N), pueden observarse vesículas membranosas (tv). Fig. 9.- Sección de un trombocito, se observan varios microtúbulos (mt), mi: mitocondria.

Los gránulos específicos centrales son desplazados espacialmente por complejos de Golgi, centro celular y microtúbulos, en forma similar a la descrita para el granulocito heterófilo. (Fig. 4).

Los gránulos específicos, cuyo contenido es en general homogéneo, presentan, sin embargo, en algunos casos, estructuras membranosas internas semejantes a las que suelen hallarse en algunos lisosomas y vacuolas autofágicas. (Fig. 5).

TROMBOCITOS: Fig. 7).

Presentan en su citoplasma numerosas vesículas esferoidales de 0.25 micras de diámetro. Estas vesículas poseen una membrana unidad limitante. Exiguamente separado de la membrana, se halla un contenido granular bastante denso a los electrones. (Fig. 8).

Las vesículas de los trombocitos son especialmente numerosas en las zonas elongadas del citoplasma. (Fig. 7).

El citoplasma de los trombocitos presenta una considerable cantidad de microtúbulos que es más notable en los procesos o elongaciones digitiformes de las células. (Fig. 9).

El centro celular está integrado por dos centríolos perpendiculares entre sí y muy próximos a membranas de complejos de Golgi.

DISCUSION

El término heterófilo, adoptado por Maximow y Bloom (1930), se usa actualmente para designar a leucocitos granulosos cuyas propiedades tintoriales y estructurales no coinciden con los neutrófilos presentes en la sangre humana, ni tampoco se ajustan a las características de los eosinófilos tipo.

Diversas especies de vertebrados poseen gránulos con cristaloides internos en granulocitos eosinófilos y neutrófilos. *H. chilensis* presenta este tipo de gránulo en los leucocitos heterófilos solamente.

CONCLUSIONES

1.- Los granulocitos encontrados en la sangre de *H. chilensis,* presentan notables diferencias en su estructura fina.

2.- Los granulocitos eosinófilos y heterófilos observados, poseen características en sus gránulos específicos que, probablemente los facultan para desarrollar actividades fagocíticas y autofágicas.

3.- La estructura fina de los trombocitos revela la presencia de vesículas membranosas características, cuya función podría ser investigada con especial dedicación.

AGRADECIMIENTOS

Mis especiales agradecimientos sean para el Dr. Juan de Dios Vial y Dr. Jorge Garrido, por haber hecho posible la realización del presente trabajo en el Laboratorio de Histología del Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidad Católica de Chile en Santiago.

Agradezco al Sr. David López por su ayuda en la colecta y mantención del material biológico.

A los profesores Sres. Franklin D. Carrasco, José González y Mario Leible, por la revisión del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

Anderson, D. R., 1965, A method of preparing peripheral leucocytes for electron microscopy. J. Ultrastruc. Res. *13:* 263–268.

Jorro, A., 1919. Contribución al estudio de los leucocitos granulosos de la sangre de los peces. Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat. *19*(6): 318–330.

Maximow, A. A. and W. Bloom, 1930. A textbook of histology. W. B. Saundres, Philadelphia. pp. 64–65.

Morillas, J., 1976. Tipos celulares y mediciones de las células sanguíneas de pintarroja, *Halaelurus chilensis* (G.) (Pisces, Chondrichthyes). Bol. Soc. Biol. de Concepción. (en prensa).

Saunders, D. C., Elasmobranch blood cells. Copeia, 1966 (2): 348–351.

Sherburne, S. W., 1973. Cell types, differential cell counts and blood cell measurements of a Portuguese shark, *Centroscymnus coelolepis,* captured at 700 fathoms. Fish. Bull. *71* (2): 435–439.

Sherburne, S. W., 1974. Occurrence of both heterophils and neutrophils in the blood of the spiny dogfish, *Squalus acanthias.* Copeia, 1974 (1): 259–261.

CAUDOFOVEATA Y SOLENOGASTRA DE CHILE*

CECILIA OSORIO R.**

RESUMEN

El presente trabajo recopila las nuevas ideas taxonómicas del Phylum Mollusca dispersas en la literatura científica.

Se incluye una clave para su diferenciación, datos generales de biología y descripción detallada de las Clases Caudofoveata y Solenogastra, con las familias, géneros y especies indicadas para el mar chileno con las ilustraciones respectivas.

ABSTRACT

The present work compiles the new taxonomic ideas of Phylum Mollusca scattered in scientific literature.

It includes a key for its differentiation, general knowledge of the biology and the specific description of Class Caudofoveata and Solenogastra, with the families, genera and species indicated for the Chilean Sea with the respective illustrations.

INTRODUCCION

El avance logrado en las investigaciones del bentos marino, ha dado como resultado un aumento en el número de especies y en una mejor comprensión de los problemas evolutivos y taxonómicos. El Phylum Mollusca no ha escapado a estos cambios, es así como material colectado en la Bahía de Valparaíso permitió describir a *Chaetoderma araucanae* Osorio y Tarifeño 1976:84. Este trabajo bibliográfico–taxonómico pretende mejorar el conocimiento de la nomenclatura actual de Moluscos chilenos que creemos serán de utilidad para todos los interesados en el estudio de nuestro mar.

Esta comunicación se refiere principalmente al Subphylum Aculífera y a las Clases Caudofoveata y Solenogastra.

Los primeros representantes de este grupo (Aculífera) fueron descritos por Lovén en 1844, quien los ubicó entre los Gefíreos, en 1876, Von Ihering los incluyó entre los Vermes, Gegenbauer en 1878 los denominó Solenogastros pero siempre en el mismo grupo Vermes; sólo en

* Publicación financiada por el Servicio de Desarrollo Científico y Creación Artística de la Universidad de Chile.

**Laboratorio de Hidrobiología. Departamento de Biología, Facultad de Citncias Básicas y Farmaceúticas, Universidad de Chile, Casilla 653, Santiago.

1881, Hubrecht demostró sus afinidades con el Phylum Mollusca, (Pelseneer 1906:54). Thiele (1925) los consideró promoluscos y Hoffman (1937) paramoluscos (Hyman, 1967:68). Estudios más recientes (Salvini–Plawen 1971:8) da la categoría taxonómica de Clase.

A continuación se da una clave de determinación de Subphyla y Clases y la descripción más detallada de las Clases Caudofoveata y Solenogastra con las Familias, géneros y especies mencionadas para Chile.

CLAVE DE DETERMINACION DE SUB–PHYLA Y CLASES DE MOLLUSCA

Modificado de S. Plawen, 1967.

A. Moluscos cuyo manto cubre siempre todo el cuerpo; presenta en toda su extensión o en parte de ella una cutícula y segrega cuerpos calcáreos que quedan incluidos en la cutícula. Faltan ojos cefálicos y antenas. Ano desemboca en todos en posición subterminal.
De configuración por lo general extendida a lo largo del eje morfológico longitudinal. Pie y cavidad paleal en dirección del eje corporal. Exclusivamente marinos .... sub–phylum ACULIFERA ... B

A'. Moluscos cuyo manto cubre sólo el saco visceral; presenta por lo general una concha calcárea uniforme (puede estar dividida secundariamente o bien reducida), sin cutícula.
A menudo existen ojos y antenas. Ano con frecuencia no desemboca subterminalmente. Pie multiforme, cavidad paleal comunmente desviada de su eje, pocas veces reducida. Marinos, límnicos y terrestres. .... Sub–phylum CONCHIFERA C

B. Moluscos de configuración dorso–ventral aplanada, manto provisto de ocho placas dorsales seriadas que se sobreponen como tejas de un tejado. Pie aplanado. Cavidad paleal circumpedal. Habitan substratos duros. .... Clase: PLACOFORA

B'. Moluscos, cubiertos totalmente por el manto provisto de cutícula y cuerpos calcáreos. Pie representado por un escudo pedio uniforme o dividido (placa sensorial y cavadora) post o perioral, con ctenidios verdaderos. Formas cavadoras de sedimento. ....
.... Clase: CAUDOFOVEATA

B". Moluscos vermiformes, cubiertos totalmente por el manto provisto de cutícula y cuerpos calcáreos. Pie representado por un surco longitudinal medio ventral. Cavidad paleal subterminal, sin ctenidios verdaderos (a veces con formaciones respiratorias secundarias). Formas libres sobre sedimento o epizoicos sobre Cnidarios. ....
.... Clase: SOLENOGASTROS

C. Con concha externa notoria de forma cónica, espiralada, bivalda o tubular
.... D

C'. Sin concha externa notoria (excepto *Nautilus)* con cabeza y saco visceral diferenciados. Pie transformado en numerosos brazos o tentáculos dispuestos alrededor de la cabeza. Formas libres nadadoras o reptadoras. Son marinos. .... Clase: KEPHALOPODA

D. Concha univalva ....E

D'. Concha bivalva. Sin cabeza diferenciada, cuerpo y pie comprimido lateralmente, branquias laminares ubicadas lateralmente. Habitan aguas dulces y marinas. .... Clase: BIVALVIA

E. Concha tubular, cilíndrica con sus dos extremos abiertos. Cabeza diferenciada, cirros bucales y pie en forma de barco. ....
.... Clase: SCAPHODA

E'. Concha cónica. Cabeza poco notoria sin ojos. Pie ventral sub–circular, como plataforma. Surco paleal circumpedal contiene 5 pares de branquas ctenidiales bipectinadas. Pocas especies vivientes. Habitan grandes profundidades marinas. .... Clase: TRYBLIDACEA

E". Concha espiralada, cónica (o sin concha). Cabeza bien diferenciada con ojos y tentáculos. Pie en plataforma, ventral. Habitan agua y tierra. .... Clase: GASTROPODA

DATOS BIOLOGICOS DE CAUDOFOVEATA Y SOLENOGASTRA

Hasta el momento no muestran importancia económica directa ni indirecta, para el hombre. Su rol ecológico es aun desconocido. Su estudio es básico para mejorar los conocimientos de anatomía comparada y filogenia que permiten evaluar con mayor precisión teorías y criterios biológicos.

Basándose en la estructura de la cutícula y espículas, las branquias, musculatura, la locomoción (reptación con ayuda de cilios y ondas musculares sobre una pista mucosa producida por las glándulas del pie) permiten establecer que la teoría de los Turbelarios podría ser un buen criterio para considerar a los Moluscos como descendientes de un Platelminto no segmentado. Desde el punto de vista ontogénico se observa

además que las larvas de moluscos primitivos, al igual que en los Platelmintos carecen de ano (Salvini–Plawen, 1971:82).

Los Caudofoveata son cosmopolitas, se han encontrado entre 10 y 3.570 metros. Habitan sustrato arenoso–fangoso (grava) viven dentro del sedimento, formando galerías próximas a la superficie ya que mantienen su cavidad paleal libre en la mayoría.

Se alimentan de organismos microscópicos (algas y protozoos) del sedimento circundante, la ingestión de alimento se realiza en parte con ayuda de la rádula y placa pédia la que funcionaría como órgano seleccionador.

Se conocen aproximadamente 60 especies.

Los Solenogastros son cosmopolitas, exclusivamente marinos, se les encuentra entre 8 y 3.400 metros. Hay formas que reptan o se deslizan sobre el sedimento, otras son epibiontes de corales o hidrozoos, o bien viven entre el sedimento o entre los intersticios de las arenas gruesas.

Algunos se alimentan de los pólipos del animal hospedador. La selección química del alimento la realiza el atrio. La captura de las presas se efectúa por medio de la rádula y la secreción de las glándulas del intestino anterior, este último cubre las presas (las paralizan, matan y maceran). Algunos presentan trompa o aparato chupador o rádula atrofiada, diferenciándose de acuerdo con estas estructuras en Solenogastros chupadores y tragadores. En general son omnívoros.

Existen aproximadamente 111 especies para todos los oceános.

SISTEMATICA

1. Clase: CAUDOFOVEATA Böttger, 1955.

Sin : Chaetodermatidea Marion, 1885.
Crystallophrissonidea Thiele, 1933.

Moluscos de cuerpo vermiforme, a menudo provisto de 2 estrangulaciones anulares, no presentan concha. El manto está representado por una cutícula con espículas calcáreas. La cavidad paleal, presente en la extremidad terminal de los especímenes, tiene forma acampanada y siempre está provista, en su interior, de un par de ctenidios.

Rádula reducida o dística (representada por 2 o más filas de dientes).

Sexos separados, no existen órganos copuladores.

Presentan un escudo pedio, perioral que cumple la función sensorial y cavadora.

Se han colectado sobre sedimento marino.

1.1 Familia: LIMIFOSSORIDAE

Caudofoveata con rádula dística, con varias filas de dientes, sinelementos cuticulares adicionales.

1.1.1 Género: *Scutopus* Salvini–Plawen, 1968.

Limifossoridae con escudo pedio uniforme. Dientes de la rádula con dentículos medianos. Saco del intestino medio, largo.

Scutopus chilensis Salvini–Plawen, 1972.

Los ejemplares presentan una longitud total de hasta 16 mm., figura esbelta, fig. 1, generalmente enrrollados en espiral. Provistos de escudo pedio grande, post oral y con una nítida línea media en la cara ventral de la zona corporal anterior, fig. 2.

Rádula formada por 11 a 18 filas transversales de dientes, los anteriores escasamente engrosados (difíciles de distinguir en preparaciones al aceite). Cada diente, fig. 3, con un gancho corto, distal y 18 a 20 dentículos medianos.

Espículas, ver figura 4, presentan diferentes formas de acuerdo con su ubicación en el cuerpo: protorax (a–d); preabdomen (e–m) y postabdomen (n–r).

Distribución:

En la costa chilena se han encontrado cuatro ejemplares.

Un ejemplar colectado por United States Antarctic Research Program (USARP) a 33º01'–02'S. y 71º51'–53W. (Valparaíso) y 631 m de profundidad.

Un ejemplar colectado por el VEMA del Observatorio Lamont–Doherty. University of Columbia, New York a 47º02'S. y 75º36' W. (Tai–Tao) y 626–642 m de profundidad.

Dos ejemplares colectados por el VEMA a 53º33,8'S. y 70º17,5' W. (Estrecho de Magallanes) a 263 m de profundidad.

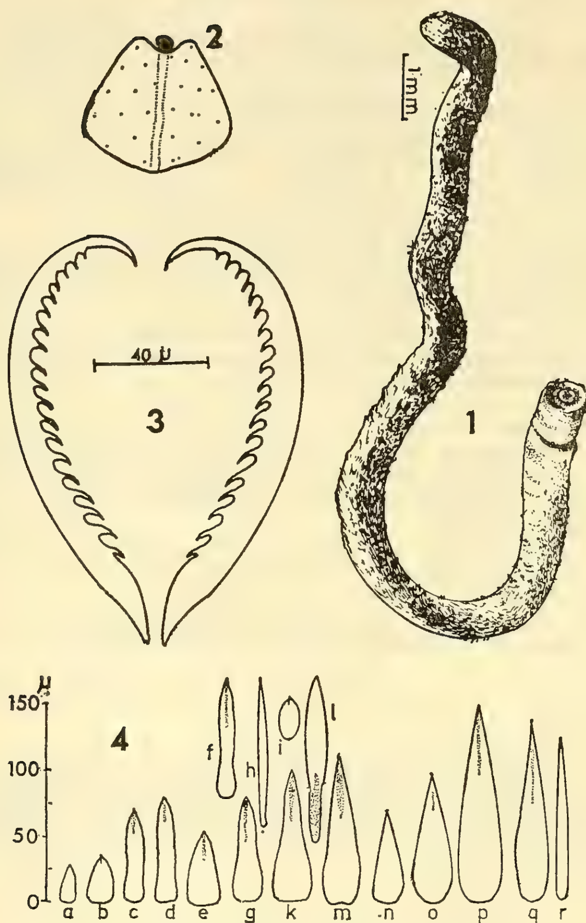
1.2 Familia: CHAETODERMATIDAE

Caudofoveata, cuya rádula se caracteriza por ser reducida y típica para este grupo, presenta 2 a 0 pares de dientes, con una cutícula basal desarrollada en posición mediana y longitudinal, además con 1 o 2 pares de placas laterales distalmente aguzadas y, en parte, fuertemente quitinizadas.

1.2.1 Género: *Chaetoderma* Lovén, 1844.

Sin.: *Crystallophrisson* Möbius, 1875.

Cuerpo vermiforme de aspecto variable, cuyas características más importante son: la presencia de un escudo pedio perioral entero, notorio, e internamente, la rádula muy reducida, solitaria, representada sólo por 2 dentículos aislados y un diente mediano fuerte, los que a veces faltan; el intestino medio y la glándula disgestiva son largos. Las gónadas están fusionadas y los sexos separados.



Scutopus chilensis Salvini–Plawen, 1972.
(redibujado de Salvini–Plawen, 1972)

Figs.: 1.- Ejemplar completo de *Scutopus chilensis*. 2.- Escudo pedio, vista ventral. 3.- Un diente de la rádula. 4.- Espículas del protórax a-d; preabdomen e-; postabdomen n-r. (Nota: En la figura 3 la escala vale 40 micrones).

Chaetoderma araucanae Osorio y Tarifeño, 1976.

CUERPO (Fig. 5).

Vermiforme, cilíndrico, de color gris blanquecino (después de fijado en formol) con notorio brillo metálico, sin surco ventral. Su longitud varía entre 5,5 a 20,7 mm.

En el cuerpo se pueden distinguir diferentes zonas: el protórax que es la zona anterior (PR) se encuentra la abertura bucal (ab), equivale aproximadamente a 1/7 de la longitud total del cuerpo. Está delimitado posteriormente por la estrangulación anular.

El metatórax (ME) es corto y corresponde a la zona de estrangulación anular.

En el abdomen (Fig. 5) se diferencian tres zonas características: preabdomen (preab), largo y delgado; postabdomen (postab) hinchado, con estructuras internas bien marcadas que corresponden en parte al aparato reproductor y cámara cloacal (cc), delimitada anteriormente por un anillo muscular débil y que lleva las branquias en su interior.

ESPICULAS (Fig. 7).

Se encuentran en gran cantidad y determinan el brillo metálico de los ejemplares. Son planas y pueden distinguirse cuatro diferentes tipos:

a) Pequeñas (a), de forma ovoide, presentes cerca del anillo bucal, miden entre 20 y 30 micrones de longitud.

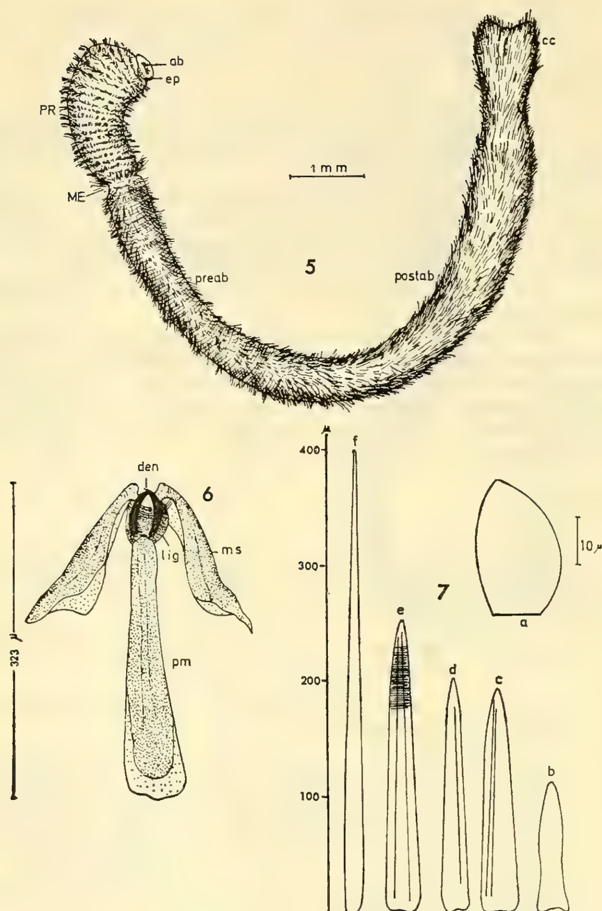
b) Medianas (b), en forma de proyectil o bala presentes en el protórax y miden 100 micrones.

c) Grandes (c–f), de forma aciculada cuya base puede ser recta o cóncava, de tamaños variables entre 120 y 400 micrones, ubicadas en el abdomen y en la cámara posterior, las de mayor longitud se obtuvieron en la zona terminal, en algunas fue posible observar fina estriación transversal y líneas longitudinales.

d) Grandes, con engrosamiento terminal o subterminal; se encuentran en el extremo posterior del animal.

ABERTURA BUCAL

La boca está situada en el extremo anterior del protórax (Fig. 5), próxima al borde ventral del animal, rodeada por una prolongación cutánea formando el escudo pedio (ep), el cual es entero y fácil de observar en todos los ejemplares. La única incisión presente es la que corresponde a la abertura bucal (ab).



Chaetoderma araucanae Osorio y Tarifeño, 1976.

Fig. 5.- Forma general del cuerpo. Vista lateral (Holotipo). PR: protórax; ME: meta tórax; preab: preabdomen; postab: postabdomen; ab: abertura bucal; ep: escudo pedio; cc: cámara cloacal.

Fig. 6.- Rádula; den: dentículos; lig: ligamento; ms: membrana subradular; pm: pieza mediana.

Fig. 7.- Espículas. a: pequeñas; b: medianas; c–d–e–f: grandes.

RADULA (Fig. 6).

Se encuentra ubicada transversalmente en el primer tercio del protórax. En su estructura puede reconocerse las siguientes partes: una pieza mediana alargada (pm) de 280 micrones de longitud, de base ancha que se adelgaza hacia su extremidad anterior; muestra dos líneas longitudinales destacadas. Dos piezas laterales aliformes, denominada membrana subradular (ms) de 170 micrones de longitud. Dos dentículos falciformes anteriores (superiores) (den) de 35 micrones de longitud; todas estas estructuras están unidas en la zona anterior por ligamentos (lig).

CAMARA CLOACAL

Su forma externa (fig. 5), es aproximadamente cilíndrica; anteriormente está delimitada por un estrangulamiento del cuerpo, que corresponde internamente a la base de inserción de las branquias, en su extremo posterior desemboca el orificio cloacal. Internamente y por detrás de las branquias, esta cámara se estrecha al mismo tiempo que su pared se hace más gruesa.

Las branquias están situadas en el interior de la cámara cloacal, ocupando aproximadamente los 2/3 de la longitud de esta cavidad. Están formadas por dos ctenidios, cada uno con 23 láminas branquiales.

APARATO DIGESTIVO

Se inicia en la abertura bucal, se ensancha a la altura de la rádula y luego continúa como un tubo recto a lo largo de todo el cuerpo a la altura de la gónada se adosa a ella, observándose al mismo tiempo la glándula digestiva, rodeando al tubo, presentando células granulosas de color verde–café en cortes teñidos con hematoxilina–eosina.

SISTEMA NERVIOSO

Se observa una masa de ganglios cerebroides aparentemente bilobulada, anteriores a la rádula, que se continúa en lóbulos alargados dando origen a cuatro cordones nerviosos longitudinales, dos laterales y dos ventrales, estos últimos presentan ganglios nerviosos en los puntos de unión con los conectivos.

GONADAS

Ubicadas en el postabdomen el cual es más ancho que el preabdomen; el aumento de su diámetro está influido directamente por la presencia de la gónada única. Los ejemplares son unisexuados, el examen histológico de 2 machos y 2 hembras indicó que se encontraban maduros en junio de 1964, observándose claramente espermios y óvulos.

DISTRIBUCION:

En la Bahía de Valparaíso (32º56'5"S. y 71º38'42'W.) se colectaron 18 ejemplares de *Ch. araucanae.* La temperatura de fondo durante el período de julio 1963 – agosto 1964 osciló entre 10ºC y 14ºC, las concentraciones de oxígeno de fondo tuvieron valores menores de 1 ml/l. (Ramorino, 1968).

2. Clase: SOLENOGASTROS

Sin. : Ventroplicida Boettger, 1955.
Neomenioidea Ihering, 1877.

Cuerpo alargado o corto y grueso, a menudo carenado dorsalmente, con revestimiento cuticular delgado o espeso pero siempre con espículas polimorfas en una ó varias capas; el surco longitudinal medio ventral representa en parte a la cavidad paleal y lleva en general uno o varios pliegues abdominales longitudinales que representan el pie de los otros moluscos; este surco ventral se extiende hacia adelante hasta una foseta ciliada posterior a la cavidad bucal.

Boca situada ventralmente, cerca del extremo anterior del cuerpo donde se encuentra el atrio provisto siempre de cirros sensoriales, o separado de él por un repligue. Sin escudo pedio perioral. Intestino anterior a veces evaginable en parte (trompa). Rádula polimorfa, rudimentaria o ausente. Las formaciones glandulares importantes están vecinas al intestino anterior. Intestino medio sin ciego digestivo ventral y presenta muy a menudo un ciego dorsal anterior impar o par, tal como las evaginaciones laterales. El ano desemboca dentro de una cavidad anal ventral subterminal (porción de la cavidad paleal). Aparato genital con gonoductos a menudo fusionados al menos dentro de su parte distal, hermafroditas.

Animales cosmopolitas del Artico y la Antártica.

2.1 Familia: PRONEOMENIIDAE Thiele, 1907.

Cuerpo vermiforme, sin carena dorsal notoria, cutícula con papilas dérmicas y espículas aciculadas a menudo en capas. Surco ventral con 1,3,5 o más pliegues con cilios. Siempre con glándulas abdominales.

Atrio con cirros y bordes atriales. Rádula dística, poliseriada, pectinada o ausente, con 1 o 2 pares de glándulas salivales; intestino provisto en general de un ciego dorsal y de divertículos. Uno o varios pares de vesículas seminales. A veces con pliegues branquiales. Estiletes copuladores presentes o ausentes.

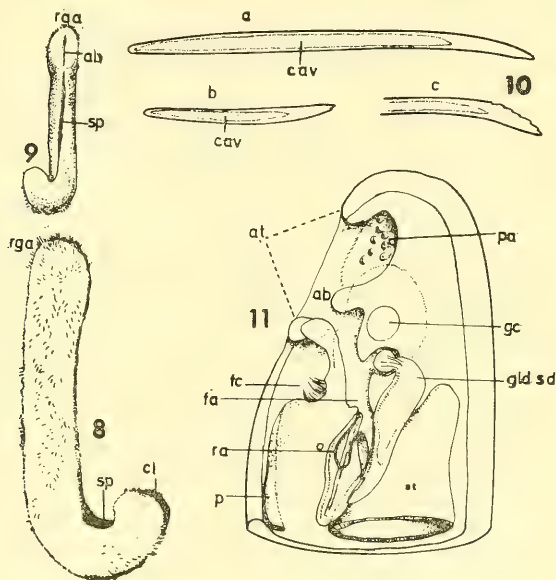
2.1.1 Género: *Pruvotina* Cockerell, 1902.

Cuerpo con gruesa cutícula. Espículas huecas; surco ventral con un pliegue, en parte dentro de la cavidad paleal. Con pliegues respiratorios. Orígenes de los conectivos cerebrales separados. Con órgano sensorial dorso-terminal. Abertura bucal en el atrio. Rádula dística. Intestino anterior con nítida glándula dorsal y un par de glándulas ventrales; Intestino medio con ensanchamiento, con ciego dorsal. Con vesícula seminal. Poro genital impar. Sin espículas copulares.

Pruvotina cryophila (Pelseneer, 1901).

Sin.: *Paramenia cryophila* Pelseneer, 1901.
Pruvotina cryophila Salvini–Plawen, 1971.

Cuerpo Fig. 8–9, vermiforme de longitud total 5 mm. y ancho 0,5 mm., sin carena dorsal. Extremidad anterior redondeada, posterior ensanchada–trucada, abertura bucal (ab) ventral alargada, surco pedio (sp) con glándulas pedosas no continuando con la cavidad paleal posterior donde se abre el orificio cloacal sensiblemente vertical.



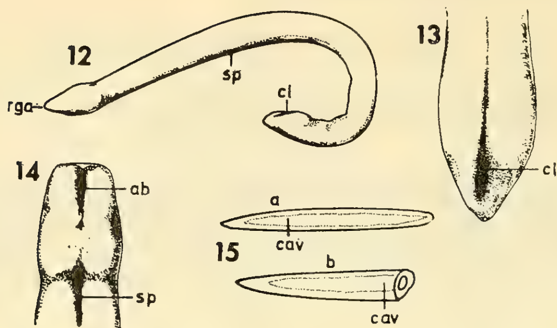
Pruvotina cryophila (Pelseneer, 1901).
(redibujado de Pelseneer, 1901).

Fig. 8.- Ejemplar completo vista lateral x 20.

Fig. 9.- Ejemplar completo vista ventral x 10. rga: región anterior; ab: abertura bucal; sp: surco pedal; cl: cloaca.

Fig. 10.- Espículas. a: espícula grande entera x 200; b: espícula pequeña entera x 200; c: estremidad libre de una espícula dentada; cav: cavidad de las espículas.

Fig.11.- Parte anterior del cuerpo; Corte sagital mediano; fc: foseta ciliada; fa: faringe; st: estómago; gc: glangio cerebral; gld sd: glándula salival dorsal; ra: rádula; at: atrio; p: pie; ab: abertura bucal; pa: papilas.



Proneomenia gerlachei (Pelseneer, 1901).
(redibujado de Pelseneer, 1901).

Fig. 12.- Vista lateral x 2½ (aproximado). Ejemplar completo. Fig. 13.- Extremidad posterior vista ventral x 8. Fig. 14.- Extremidad anterior vista ventral x 8. Fig. 15.- Espícula. a: espícula pequeña x 400; b: espícula grande; rga: región anterior; sp: surco pedal; cl: cloaca; ab: abertura bucal; cav: cavidad.

Las espículas Fig. 10, aciculares de diferentes tallas ligeramente curvadas con cavidad interna, algunas sobre el lado curvado ligeramente dentadas (c). La cutícula presenta además prolongaciones papilares sensoriales.

El tubo digestivo presenta, rádula bien desarrollada dística, ciegos faringeo y rádular y 2 pares de glándulas salivales, el intestino está envuelto parcialmente por las glándulas genitales; el ano y la cloaca separados.

El sistema nervioso claramente definido por glangios cerebrales y laterales, cordón paleal y pedoso presentando además, comisura paleal y estomacal–gástrica.

El sistema reproductor está constituído por las glándulas y conductos genitales con una sola vesícula seminal cada uno y desembocando delante del ano en el orificio urogenital.

DISTRIBUCION:

Encontrado en 1898 en la Antártica Chilena a 500 m. de profundidad a 70º00'S. y 80º48'W., por la Expedición Antártica Belga.

2.1.2 Género: *Proneomenia* Hubrecht, 1880.

Cuerpo provisto de una cutícula gruesa y espículas generalmente huecas. Surco ventral con uno a tres pliegues en la cavidad paleal. Abertura bucal en una cavidad anterior. Rádula polística,

con uno u ocasionalmente dos órganos sensoriales dorso–terminales, orígenes de las conexiones cerebrales divididos. Intestino anterior con un par de glándulas, a veces adosadas de glándulas dorsales difusas o nítidas; intestino medio con ensanchamiento y con ciego dorsal. Con receptáculo seminal, gonoporo impar, sin espículas copuladoras.

Proneomenia gerlachei Pelseneer, 1901.

Cuerpo vermiforme alargado Fig. 12, con la extemidad anterior ensanchada y truncada (14), un poco excavado en su mitad; el extremo posterior ensanchado y acuminado (13). Boca y abertura cloacal ventrales.

Cutícula gruesa con espículas calcáreas aciculares derechas con cavidad interna (Fig. 15) se ubican tangenciales y poco sobresalientes, formando muchas capas.

Surco ventral con una foseta ciliada anterior continuando en un pie bien desarrollados.

El tubo digestivo se caracteriza por presentar una boca con papilas y pigmentos de color café; faringe musculosa y con glándulas salivales foliculares. La rádula polística, posee aproximadamente 40 dientes por hilera transversales, los dientes laterales son por lo general largos ligeramente curvados, todos ubicados sobre una lamela basal, presenta además, un ciego faríngeo. El recto es fuertemente retorcido. El aparato reproductor está formado por glándulas hermafroditas lobuladas cuyos cortos conductos desembocan en la parte anterior del pericardio, saliendo al exterior por los conductos urogenitales ubicados sobre la primera branquia. Las vesículas seminales son indivisas.

El sistema nervioso presenta ganglios cerebrales reunidos, sin ganglios laterales, la comisura estomacal gástrica es delgada acompañada por cordones cerebro pedios y cerebro–laterales, presenta además, comisura pedia anterior, posterior y comisuras dorsales.

La talla máxima de los ejemplares es de 45 mm. y su ancho de 25 mm.

DISTRIBUCION:

Fue encontrada en 1898 por la Expedición Antártica Belga a 500 m. de profundidad en la Antártica Chilena (70º00'S. y 80º48'W.).

AGRADECIMIENTOS

A los Profs. S. Aviles, N. Bahamonde y Dr. P. Sánchez por la cooperación a la parte científica; a la Sra. S. Mann por la confección de las figuras y traducciones y a la Srta. M. Cariceo por la transcripción dactilográfica.

BIBLIOGRAFIA

Boettger, C. 1955. Beiträge zur Systematik der Urmollusken (Amphineura). Zool. Anz. Suppl. *19:* 223–256.

Cockerell, T. D. A. 1903. Some homonymaous generic names. Nautilus *16* (p. 118).

Gegenbaur, C. 1878. Grundriss der vergleichenden anatomie. Ed. 2, Leipzig.

Hoffmann, H. 1937. Uber die Stammesgeschichte der Weichtiere. Zool. Anz. Suppl. *10:* 33–69.

Hubrecht, A. A. W. 1881. *Proneomenia sluiteri* gen–et sp. n. with remarks upon the anatomy and histology of the Amphineura. Niederl. arch. f. zool. Suppl. *1:* 1-75 pl. 1-4.

Hyman, L. H. 1967. The Invertebrates. *6.* Mollusca I. Class Aplacophora: 13–70 Ed. Mc. Graw–Hill. New York.

Lovén, S. 1844. *Chaetoderma* n. g. Ofversigt Kongl. Vet–akat. Förh *1:* 116. pl. 2.

Marión, A. and A. Kowalewsky. 1885. Organisation du *Lepidomenia hystrix,* nouveau type de Solenogastres. C. r. hebd. Seanc. Acad. Sci., Paris *103* (2): 757–759.

Osorio, C. y E. Tarifeño, 1976. A new species of Aplacophorus Mollusk from the Southeastern Pacific Ocean. *Chaetoderma araucanae* spec. nov. (Mollusca: Caudofoveata, Chaetodermatidae). *Veliger* 19 (1): 84–89.

Pelseneer, P. 1901. Les Mollusques. Expedition Antarctique Belge. Results Voyage Belgica, Rapports Scient. Zool. *2.*

Pelseneer, P. 1906. A treatise on Zoology. Ed. E. Ray Lankester, Part. V. Mollusca: 54–63.

Ramorino, L. 1968. Pelecypoda del fondo de la Bahía de Valparaíso, Rev. Biol. Mar. Valparaíso, *13* (3): 175–285.

Salvini–Plawen, L. v. 1967. Kritische Bemerkungen zum System der Solenogastres (Mollusca, Aculífera). Zeitschr. Zool. Syst. Evolut. *5:* 398–444.

Salvini–Plawen, L. v. 1968. Uber Lebendbeobachtungen an Caudofoveata (Mollusca, Aculífera), nebst Bemerkungen zum System der Klasse. Sarsia. *31:* 105–126.

Salvini–Plawen, L. v. 1971. Schild – und Furchenfüsser (Caudofoveata und Solenogastres) in Die Neue Brehm – Bücherei *441:* 1–95. A. Ziemsen–Verlag, Wittenberg – Lutherstadt D. D. R.

Salvini–Plawen, L. v. 1972. Die Caudofoveata des Mittelmeeres und das Genus *Scutopus* (Mollusca, Aculífera). Fifth European Marine Biology Symposium.

Thiele, J. 1907. Polyplacophora und Solenogastres für 1894–1905, Arch. f. naturgesch *68* 2,3: 1–16.

Thiele, J. 1925. Solenogastres, und Mollusca. In: Kükenthal, Handbuch der Zoologie *5* (1) Teil 1: 1–258.

Thiele, J. 1932. Die Solenogastres des Arktischen Gebietes. Fauna Arctica Vol. 6

Von Ihering. 1876. Natürliches System der Mollusken. Jahrb. Dtsch. Malakozool. Ges. III Ig.: 97–148.

COMENTARIOS SOBRE *APRISTURUS NASUTUS* DE BUEN, 1959 (ELASMOBRANCHII: SCYLIORHINIDAE), EN BASE A UN NUEVO REGISTRO.[1]

GERMAN PEQUEÑO R.[2]

RESUMEN

Se analiza un especímen de *Apristurus nasutus* De Buen, 1959, capturado en el Golfo de Arauco, Chile, entregándose nuevos datos acerca de la morfología externa de esta especie. Se discute la presencia de este ejemplar en mares 400 kms. más al sur que el registro anterior.

ABSTRACT

One specimen of *Apristurus nasutus* De Buen, 1959, caugth in waters of the Golfo de Arauco, Chile, is studied. New data on the species morphology, principally exterior, is described. The new record of the specimen 400 km. southward the last one known is discussed.

Al revisar algunos tiburones de la colección de peces del Instituto Central de Biología de la Universidad de Concepción, hemos encontrado un ejemplar de una especie muy poco estudiada, *Apristurus nasutus* De Buen, 1959 (Fig. 1 A), hasta ahora solo conocida por su descripción original y por el dibujo del Holotipo publicado aparte junto con una clave de Scyliorhinidae de Chile (De Buen, 1960) y otras menciones posteriores en el contexto de los elasmobranquios del Pacífico Sur Oriental (Kato, Springer y Wagner, 1967; Chirichigno, 1974; Bahamonde y Pequeño, 1975). Estas razones son suficientes para que cualquier captura de la especie sea comunicada oportunamente, con el máximo de datos que enriquezcan el conocimiento sobre ella. Sólo se le conocía por su primera aparición enfrente de Punta Angeles (Aprox. 33º01'S., 71º39'W.), en el extremo sur de la bahía de Valparaíso, a una profundidad de 400 m. La nueva captura, la segunda que se comunica en Chile, corresponde a un macho de 565 mm. de longitud total, capturado en el Golfo de Arauco (Aprox. 37º00'S., 73º20'W.), por don Javier Chong, en 1971, mediante una red de arrastre de fondo a una profundidad aproximada de 80 m. Constituye el Nº 16.008 de la colección de peces de la Universidad de Concepción.

[1]Resultados parciales de los proyectos de investigación 2.08.47 de la Universidad de Concepción y C-22 de la Universidad Austral de Chile.

[2]Instituto de Zoología, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia, Chile.

La literatura a que hemos hecho referencia no entrega mayores aportes que los señalados por el descriptor y no conocemos otros trabajos en los que *A. nasutus* haya sido considerado en base a nuevo material colectado, sino más bien las citas se basan en la descripción original. Revisando esa descripción encontramos algunos datos morfométricos del holotipo y los aprovechamos para compararlos con nuestro ejemplar, siempre siguiendo las pautas morfométricas consideradas por el descriptor (Cuadro 1). En general, la descripción original no presenta discrepancias con lo observado en el nuevo ejemplar, pero notamos la ausencia de datos en cuanto a la variación existente en las escamas, así como consideramos que otras apreciaciones de De Buen pueden ser discutibles. Sin necesidad de modificar la descripción, por el momento, y en atención al escaso material con que se cuenta, nos referiremos brevemente a algunos de estos puntos.

Las escamas del cuerpo varían más en forma que en tamaño y no superan, en general, el medio milímetro de longitud. Aquellas de la cabeza se presentan imbricadas. Las ubicadas en el borde anterior y cara inferior de la nariz han perdido sus puntas y se presentan en pavimento, probablemente como un resultado de su choque frontal y constante con el ambiente acuático. También presentan un angosto borde de muy fina granulación en su parte posterior (Fig. 1 C). Las del sector preocular presentan quillas suaves en su superficie y su forma general es más acorazonada (Fig. 1 D). Las de encima de la cabeza son representativas en alto grado de aquellas de los lados del cuerpo y bases de las aletas pectorales, siempre imbricadas y con sus puntas bien destacadas en dirección hacia atrás (Fig. 1 E). En la cola se produce un encuentro entre las del borde superior de la caudal, cuyas puntas apuntan hacia el axis de la cola, y aquellas dispuestas sobre el axis mismo y que se disponen con sus puntas en el sentido del largo corporal (Fig. 1 F). La distinción de pliegues labiales inferiores más cortos que los superiores en *Apristurus brunneus* (Gilbert, 1891) para diferenciarlo de otros tiburones parecidos de California (Roedel, 1953), también se presentan con iguales características en nuestro ejemplar de *A. nasutus* (Fig. 1 B). Las aletas dorsales descritas como de parecido tamaño y forma en el Holotipo (De Buen, 1959) aparecen acá algo diferentes, siendo a simple vista mayor la segunda, de un modo similar a las que posee *A. brunneus,* según otro autor (Garman, 1913). El ejemplar del Golfo de Arauco también presenta un diámetro ocular horizontal más grande, la base de la primera aleta dorsal se extiende claramente más atrás que la base de las pélvicas y el espiráculo se ubica proporcionalmente más cerca del ojo, que lo anotado para *A. brunneus* en esa descripción de Garman . Las aletas pectorales también parecen ser comparativamente más grandes que las de *A. brunneus,* lo cual fue utilizado en una clave para uso en terreno (Kato, Springer y Wagner, Op. Cit.). La variabilidad de formas en esta especie de tiburones es algo prácticamente desconocido por haber muy pocos ejemplares estudiados en el Pacífico Sur. Por tal razón resulta imposible discutir ahora la situación taxonómica de las especies y consideramos adecuado respetar la creación de De Buen, al fin basada en estructuras objetivamente observadas.

La distribución geográfica es obviamente tan desconocida como otros aspectos biológicos. El registro del Golfo de Arauco se sitúa a poco

más de 400 km. al sur de Punta Angeles, el lugar del hallazgo del Holotipo y constituye el nuevo límite sur que conocemos en la distribución de este pequeño tiburón. Hacia el norte se le ha incluido como integrante de la ictiofauna peruana, también en aguas profundas (Chirichigno, 1974). Originalmente (De Buen, 1959) se le conoció como habitante del sector preabismal, pero nuestro ejemplar proviene de un lugar más superficial ubicado sobre la plataforma continental. Será necesario incrementar las observaciones en pos de estas formas de cierta profundidad al analizar pescas de arrastre en las zonas señaladas y también en la plataforma continental al sur del Golfo de Arauco, pues ya se tienen antecedentes de que otros elasmobranquios también conocidos en el Perú, pero no cosmopolitas, como *Myliobatis chilensis* Philippi, 1892, y *Galeorhinus zyopterus* Jordan y Gilbert, 1883, alcanzan hasta latitudes cercanas a los 40º S. (Pequeño, 1975 y 1976). Por lo demás, el género *Apristurus* se extiende por el Pacífico norteamericano hasta latitudes que incluyen mares canadienses, en aguas más frías que las que posee el Golfo de Arauco y también se conoce en aguas ecuatoriales, en la vecindad de las Islas Galápagos hasta San Diego, California (Miller y Lea, 1972). Otra forma del mismo género, *Apristurus spongioceps* (Gilbert, 1905) es reconocida como la única especie de la familia en aguas de Hawai, siempre en profundidad (Gosline y Brock, 1965). La existencia del género *Apristurus* en el Atlántico también presenta problemas insolutos en cuanto al orden taxonómico de las especies (Karrer, 1973; Golovan, 1976). Este último autor cita a *A. nasutus* para el sector africano del Oceáno Atlántico, pero con dudas en la determinación de sus ejemplares. La nueva captura en Chile ha alcanzado un rango de profundidad menor que el conocido para su género, lo que deberá ser corroborado, como ya se sugirió.

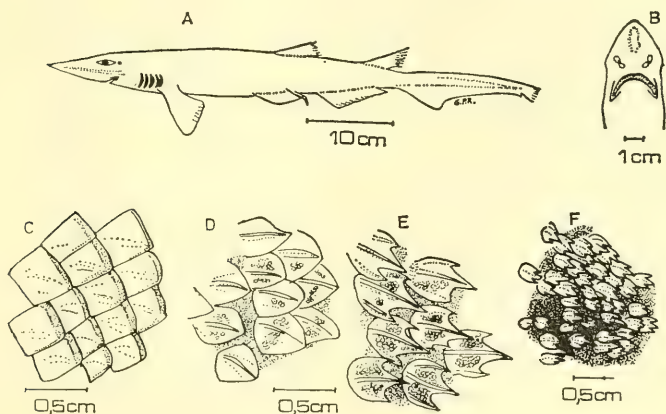


Fig. 1.- *A. nasutus*. A: Vista general; B: cabeza en vista ventral; C: escamas del borde anterior y cara inferior de la nariz; D: escamas preoculares; E: escamas de la parte dorsal de la cabeza; F: escamas caudales.

Apristurus es considerado como ajeno al interés comercial en el Pacífico nororiental (Roedel, Op. Cit.). Lo mismo podemos decir del Pacífico suroriental, pues ni siquiera está considerado en las estadísticas pesqueras del área.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece la colaboración del Dr. Stewart Springer del U. S. Bureau of Commercial Fisheries; la del Investigador Principal del Proyecto 2.08.47 de la Universidad de Concepción, Dr. Jorge Artigas; la del Prof. Víctor H. Ruiz de la misma Universidad y la asistencia técnica de Sonia Lacrampe y Ruth Oliva, ambas del Instituto de Zoología de la Universidad Austral de Chile.

CUADRO Nº 1.-

DATOS MORFOMETRICOS DE UN EJEMPLAR DE *APRISTURUS NASUTUS* DEL GOLFO DE ARAUCO COMPARADOS CON LOS DEL HOLOTIPO, SEGUN DE BUEN (1959).

	Holotipo (De Buen, 1959)	U. de Concepción Nº 16008
Longitud total (mm.)	594	565
En % de la longitud total:		
Altura corporal máxima	10.6	10.6
Altura mínima pedúnculo caudal	3.5	3.6
Diámetro horizontal de la órbita	3.3	3.6
Máxima amplitud del espiráculo	0.2	0.4
Espacio interorbital	5.7	5.4
Distancia interespiracular	7.2	7.0
Distancia preorbital	8.5	7.9
Longitud de la cabeza	23.0	23.0
Distancia prenasal	4.7	4.4
Distancia internasal posterior	3.1	3.0
Distancia internasal anterior	5.0	5.1
Distancia prebucal	6.5	6.0
Ancho bucal	6.7	6.1
Distancia predorsal	5.2	4.9
Distancia prepectoral	23.5	22.1
Distancia preventral	44.4	44.2
Distancia preanal	57.9	57.5
Lámina aleta caudal	10.4	15.0
Distancia interdorsal	9.0	10.9

BIBLIOGRAFIA

Bahamonde, N. y G. Pequeño, 1975. Peces de Chile. Lista Sistemática. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile, Publ. Oc. *21:* 1–20.

Chirichigno, N., 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Inf. Inst. Mar. Perú–Callao, *44:* 28–30, 328.

De Buen, F., 1959. Notas preliminares sobre la fauna marina preabismal de Chile, con descripción de una familia de rayas, dos géneros y siete especies nuevos. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile, Bol. *27* (3): 173–201.

De Buen, F., 1960.Tiburones, rayas y quimeras en la Estación de Biología Marina de Montemar, Chile. Rev. Biol. Mar., Valparaíso, *10* (1, 2 y 3): 3–50, 16 figs.

Garman, S., 1913. The Plagiostoma (Sharks, skates and rays). Mem. Mus. Comp. Zool., Harvard, *36.*

Golovan, G. A., 1976. Rare and firstly recorded chondrostean and teleostean fishes of the continental slope of West Africa. Trans. P. P. Shirshov Inst. Oceanol., *104:* 277–317 (In russian).

Gosline, W. A. and V. E. Brock, 1965. Handbook of Hawaiian fishes. Univ. Hawaii Press, U. S. A.: 1–372.

Karrer, C., 1973. Über Fische aus dem Südostatlantik. Mitt. Zool. Mus., Berlin, *49* (1): 191–257.

Kato, S.; S. Springer and M. Wagner, 1967. Field guide to Eastern Pacific and Hawaiian sharks. U. S. Fish. Wild. Serv., Circular *271:* 1–47.

Miller, D. S. and R. N. Lea, 1972. Guide to the coastal marine marine fishes of California. Calif. Fish and Game, Fish. Bull., *157:* 1–235.

Pequeño, G., 1975. Nuevo registro de *Myliobatis chilensis* Philippi (Elasmobranchii; Myliobatidae). Bol. Soc. Biol. Concepción, *49:* 157–160.

Pequeño, G., 1976. El género *Galeorhinus* (Elasmobranchii; Hexanchidae) en Chile. Rev. Biol. Mar., Valparaíso, *16* (2): 183–188.

Roedel, P. M., 1953. Common ocean fishes of the California coast. Calif. Fish and Game, Fish. Bull., *91:* 1–184.

ADDENDA Y ACTUALIZACION A LA BIBLIOGRAFIA SOBRE MAMIFEROS CHILENOS DE PEFAUR Y CACERES, 1976.

JAIME R. RAU[1-2] y MARTIN E. KENNEDY[1-3]

RESUMEN

Se presentan las referencias bibliográficas que han sido publicadas hasta el año 1976. Estas referencias (129) han sido agrupadas en forma sistemática de acuerdo con los órdenes autóctonos e introducidos de los mamíferos chilenos. Al igual que en Péfaur y Cáceres (1976) se incluye un índice recurrente que agrupa las referencias por tema. En la lista se incluyen tanto mamíferos terrestres como acuáticos, de igual modo se consideran trabajos no publicados (En prensa, tesis, informes, etc.) por autores nacionales y extranjeros que son de utilidad para el desarrollo de la mamalogía chilena.

ABSTRACT

The bibliographical references on chilean terrestrial and aquatic mammals, published before the year 1976, are presented. The 129 references are gruped systematically, and include both the autochtonous and introduced mammals of Chile. Utilizing the format of Péfaur and Cáceres (1976) for comparisons, the references are indexed by topic. The bibliography presents references not cited by previous bibliographies and includes works as yet unpublished (ie. In Print, thesis, reports, etc.) by national and foreign authors.

INTRODUCCION

La publicación de esta Addenda, tiene por objeto completar la lista reciente proporcionada por Péfaur y Cáceres (1976). Para ello un énfasis especial ha sido puesto para los mamíferos chilenos e introducidos y estudiados en nuestro país. Para ello los siguientes trabajos han sido revisados *in extenso:* Osgood (1943), Wolffsohn (1913), Péfaur y Cáceres (1976). En esta revisión bibliográfica han sido considerados los mamíferos acuáticos chilenos, ya que este importante grupo mamológico no es mencionado por Péfaur *(op. cit.)*.

[1]Instituto de Ecología y Evolución. Casilla 57-D. Universidad Austral de Chile. Valdivia.

[2]Dirección actual: Instituto Profesional de Osorno, Departamento de Matemáticas y Ciencias Naturales. Casilla 933. Osorno. Chile.

[3]Present address: Program of Wildlite Management. Haywood Technical Institute. Agri-Biology Department. Box 457. Clyde North Carolina 28721, USA.

Para que esta recopilación sea completa han sido consideradas publicaciones no citadas por Wolffsohn *(op. cit.)*, trabajos publicados en el período comprendido entre 1913 y 1942, período en el cual ha sido efectuada una excelente recopilación bibliográfica por Osgood (1942). Sin embargo, hemos considerado aquí trabajos que no aparecen en la bibliografía reunida por Osgood *(op. cit.)*, publicaciones no citadas por Péfaur y Cáceres *(op. cit.)* y, finalmente, la bibliografía comprendida en el período de 1972 a 1976. En total se han logrado reunir 129 referencias bibliográficas publicadas y no publicadas por autores nacionales y extranjeros estudiosos de nuestra fauna mastozoológica.

Fuente de los datos.

La recopilación ha sido efectuada en la Biblioteca Central de la Universidad Austral de Chile, Biblioteca de los Institutos de Ecología y Zoología, Biblioteca personal de los autores de esta Addenda, Zoological Index de Utah State University y la Biblioteca Nacional de Chile.

Para ello cada trabajo ha sido revisado en detalle, obteniéndose referencias bibliográficas citadas por los autores de los trabajos revisados.

Presentación de las referencias.

Las referencias bibliográficas han sido dispuestas tal como en la revisión bibliográfica proporcionada por Péfaur y Cáceres (1976). No obstante, ha sido agregado el Orden Cetácea, así como los Carnívoros de Hábitat Acuático. En el Indice Recurrente por Materia han sido agregados los temas de Historia Natural y Paleontología, los trabajos referentes a Manejo de Vida Silvestre han sido reunidos en el tema de Ecología y Conservación ya que este tópico entregado por Péfaur y Cáceres *(op. cit.)* es de un criterio más general.

INDICE CORRELATIVO

INDICE RECURRENTE POR MATERIAS

BIBLIOGRAFIA

GENERAL

1.- Aguayo, Anelio, 1962. Generalidades sobre la fauna y flora antártica, Inst. Geográfico Militar.

2.- Aguayo, A. y A. Torres, 1967. Observaciones sobre mamíferos marinos durante la vigésima comisión antártica chilena. *Rev. Biol. Mar.* 13(1): 1–57.

3.- Bini, G., 1951. Osservazioni su alcuni mamiferi marini sulle coste del Chile e del Peru. *Boll. Pesca Piscic. Idrobiol.* 27: 79–93. 14 figs.

4.- Bohan, Merwin L. and Morton Pomeranz, 1960. Investment in Chile. Bureau of foreign Commerce. U. S. Government Printing Office, Washington, D. C. ix and 282 pág.

5.- Buchinger, María, 1965. Conservation in Latin America. *Bioscience,* 15(1): 32–37.

6.- Casamiquela, R. M., 1964. Estudios icnológicos. Problemas y métodos de la icnología con aplicación al estudio de pisadas mesozoicas (Reptilia, Mamalia.) de la Patagonia. Buenos Aires.

7.- Casamiquela, R. M., 1967. Enumeración crítica de los mamíferos continentales pleistócenos de Chile. (P/Actas Congr. Arqueol. Concepción).

8.- Casamiquela, R., 1968. Catalogación crítica de algunos vertebrados fósiles chilenos. *Rev. Univ.* (Santiago) 53(31): 101–106. 1 fig.

9.- Casamiquela, R. M., 1972. Fauna terrestre presente et pasée. *Objets et Mondes.* (Paris) 12(2): 77–244. Número especial consagrado a la Patagonia y Tierra del Fuego.

10.- Corporación Nacional Forestal: Vida Silvestre. nd. Clase Mamíferos. 5 p.

11.- Crowe, P. K., 1965. What is happening to the wildlife of South America? *Oryx* 8: 28–31, 33–37.

12.- Darwin, Charles, 1839. Journal of researches into the Natural History and Geology of the countries visited during the voyage of the Beagle round the world. London.

13.- Gervais, H. y F. Ameghino, 1880. Los mamíferos fósiles de la América del Sud. Paris.

14.- Fuenzalida, V. H., 1936. Noticia sobre los fósiles encontrados en la Hacienda de Chacabuco. *Rev. Chilena Hist. Nat.* Nº 40.

15.- Gigoux, E. E., 1928. Disertación sobre la exterminación de especies. *Rev. Univ.* (Santiago) 13: 669–680.

16.- Greer, J. K., 1966. The mammals of Malleco Province, Chile. *Diss. Abstr.* 26: 4900–4901.

17.- Greer, J. K., 1968. Mamíferos de la Provincia de Malleco. Publicación del Museo "Dillman S. Bullock", El Vergel–Angol–Chile. Publ. Nº 12, 114. p.

18.- Grosse, Juan A. I., 1974. Visión de Aysén. 2nd ed. Editora Nacional Gabriela Mistral Ltda. Chile. 211 p.

19.- Hermosilla, Wladimir, 1966. Consideraciones generales sobre Flora y Fauna Antártida, Instituto Antártico Chileno.

20.- Killian, E., 1964. Las revistas latinoamericanas que publican trabajos zoológicos. Part. II. *Beiträge Zur Neotropischen Fauna* 3(2).

21.- Kuschel, G., 1960. Terrestrial Zoology in Southern Chile. In: A discussion on the biology of the southern cold temperate zone, (C. F. A. Pantin, leader). *Proc. Royal Soc. London. Serie B.* 152: 540–550.

22.- Mann, G., 1944. Mamíferos chilenos. Tesis de grado para optar al título de Médico Veterinario. Universidad de Chile. Santiago de Chile.

23.- Miller, S. D., C. Ewing y J. Rottmann. Manual de identificación de los mamíferos chilenos. Conaf. Santiago. (In leteris).

24.- Muñoz Pizarro, Carlos, 1967. Flora y Fauna de Chile. Postulación de Chile por el delegado chileno a la Unión para la Conservación de la Naturaleza, México. Publicado en el folleto: *La Conservación de la Naturaleza y la Prensa en América Latina.* Instituto Mexicano de los Recursos Renovables, México. 1967.

25.- Olrogg, C. C., 1950. Notas sobre mamíferos y aves del Archipiélago de Cabo de Hornos. *Acta Zoológica Lilloana.* 9: 505–532.

26.- Péfaur, J. E. y Cáceres-Péfaur B.,1976. Bibliografía sobre mamíferos terrestres chilenos: 1942–1972. *Bol. Soc. Biol. de Concepción.* 50: 157–172.

27.- Philippi, R. A., 1907. Comentario crítico sobre los animales descritos por Molina. *Anales de la Universidad de Chile.* (Santiago) 29: 775–832.

28.- Pisano, V. Edmundo, 1971. Estudio ecológico preliminar del Parque Nacional "Los Pingüinos" (Estrecho de Magallanes). *Anales del Instituto de la Patagonia* (Punta Arenas) 2(1–2).

29.- Reise, Detlef, 1973. Clave para la determinación de los cráneos de marsupiales y roedores chilenos. *Gayana. Serie Zoológica* Nº 27, pp. 3–20.

30.- Roth, Santiago, 1904. Apéndice (Nota preliminar sobre nuevos mamíferos fósiles del cretácico superior y terciario inferior de la Patagonia). *Rev. Mus. Plata* 11: 158,

31.- Rottmann S., Jurgen, nd. Aves y mamíferos en vías de extinción. Corporación Nacional Forestal 5. p. (Mimeo).

32.- Schneider, C. O., 1944. El halobios del litoral de Concepción. *Bol. Soc. Biol. de Concepción* 17: 173–189.

33.- Schneider, C. O., 1946. Catálogo de los mamíferos de la Provincia de Concepción. *Bol. Soc. Biol. de Concepción* 21: 67–83.

34.- Sclater, P. L., 1865. The mammals of South America. *Quart. Journ. Science* October, pp. 605–621.

35.- Simpson, G. G., 1948. The beginning of the age of mammals in South America, Part I. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 91: 1–232.

36.- Taber, R. D., S. B. Miller y J. Rottmann, 1974. Endangered, vulnerable, rare and inadequately known mammals of Chile. 51 p. (En prensa).

37.- Texera, William A., 1972. Distribución y diversidad de mamíferos y aves en la Provincia de Magallanes. I. Análisis preliminar de la diversidad ecológica y variación taxonómica. *Ans. Inst. Patagonia* (Punta Arenas) 3(1–2): 171–200.

38.- Texera, William A. nf. Distribución y diversidad de mamíferos y aves en la Provincia de Magallanes. V. Comparación de la diversidad taxonómica de mamíferos nativos terrestres entre la Provincia de Magallanes, Chile (desde 56°S, hasta 48°50'S.) y la Provincia de Columbia Británica, Canadá (desde 48°50'N. hasta 56°N.). Inédito.

39.- Texera, William A., 1973. Distribución y diversidad de aves y mamíferos en la Provincia de Magallanes. *Ans. Inst. Patagonia* (Punta Arenas) 5(1–3): 321–334.

40.- Texera, William A., 1973. Distribución y diversidad de mamíferos y aves en la Provincia de Magallanes. II. *Ans. Inst. Pat.* (Punta Arenas) 4(1–3): 291–306.

41.- Texera, William A., 1973. Distribución y diversidad de aves y mamíferos en la Provincia de Magallanes. III. *Ans. Inst. Pat.* (Punta Arenas) 5(1–3): 207–320.

42.- Texera, William A., 1974. Nuevos antecedentes sobre mamíferos de Magallanes, *Ans. Inst. Pat.* (Punta Arenas) 5(1–2): 189–198.

43.- Torres, D. y A. Aguayo, 1971. Algunas observaciones sobre la fauna del Archipiélago de Juan Fernández. *Bol. Univ. Chile* 112: 26–37.

44.- Tour de la, G. N. y Finterbusch, C. A., 1958. Préservation de la fauna dans les zones semi arides des cordilleres des Andes Chiliennes–Argentines. *Terre et la Vie.* 105: 423.

45.- Wolffsohn, J. A., 1924. Observaciones sobre los efectos de la extraordinaria sequía del año 1924 en la fauna de las provincias centrales de Chile. *Rev. Chilena* (Santiago) 28: 126–128.

46.- Wolffsohn, J. A., 1927. Los mamíferos indígenas que se cazan en Chile. *Rev. Univ.* (Santiago) 12: 238–245.

47.- Wolffsohn. J. A. y C. E. Porter, 1908. Catálogo metódico de los mamíferos chilenos existentes en el Museo de Valparaíso en Diciembre de 1905. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 12: 66–85.

48.- Yáñez, A. P., 1948. Vertebrados marinos chilenos. I. Mamíferos. *Rev. Biol. Mar.* 1(2): 103–123.

49.- Yáñez, C., 1952. Retrocesión y exterminio de la flora y fauna autóctona en Chile. Informe a la Tercera Asamblea General de la Unión Internacional para la Protección a la Naturaleza, Caracas, Venezuela.

MARSUPIALIA

50.- Gollan, J. S., 1946. La comadrejita enana. *Dromiciops australis australis* (F. Philippi) *Holmbergia. Revista Centro Est. Doctorado C. Nat.* 4(9): 191–197.

51.- Iriarte, C., 1975. La morfología del aparato genital de *Dromiciops australis* (Marsupialia) y sus consecuencias sistemáticas. Tesis para optar al título de Prof. de Estado en Biología y Química. UACH. IZUA.

52.- Kirsch, J. A. W., 1968. Serological affinities of six genera of Didelphidae: Significance for the phylogeny of American and Australian Marsupials. Actas IV Cong. Lat. de Zool. Vol. 1 Univ. Cent. de Venez. Fac. de Cien. Caracas, pp. 117–128.

53.- Rieg, O. A., 1968. The chromosomes of the didelphid marsupial *Marmosa robinsoni* Bangs. *Experientia* 24: 185–186.

54.- Reise, Detlef, 1973. Clave para la determinación de los cráneos de marsupiales y roedores chilenos. *Gayana Serie Zoológica.* N° 27, pp. 3–20.

CHIROPTERA

55.- Mann, F. G., 1961. Bulbus olfactorius en Nostilio. *Invest. Zool. Chil.* 1: 161–163.

56.- Mann. G., 1963. The rhinencephalon of Chiroptera. *Invest. Zool. Chil.* Vol. 9.

57.- Peña, Luis y G. Barría, 1972. Presencia de *Histiotus montanus magallanicus* Phil. y de *Myotis chiloensis chiloensis* Waterh. (Chiroptera) al sur del Estrecho de Magallanes. *Anales del Mus. Hist. Nat. de Valparaíso.* 5: 201–202.

EDENTATA

58.- Casamiquela, R. A., 1967. Notas sobre los restos de desdentados fósiles (Milodontidae, Scelidotheriinae) de Conchalí, suburbios de Santiago. *Rev. Univ. (Univ. Catól. Chile)* Nº 3.

59.- Casamiquela, R. A., 1968. El Celidodon de Conchalí y de los desdentados subamericanos. *Not. Men. Mus. Nac. Hist. Nat.* (Santiago) 13(145): 5–7, 11.

60.- Casamiquela, R. A., 1968. Noticia sobre la precensia de *Glossotherium* en Chile Central. *An. Mus. Hist. Nat.* (Valparaíso) 1: 59–76.

61.- Casamiquela, R. A., 1969. Comentario en torno del Megaterio de Conchalí. *Mus. Nac. Hist. Nat. Not. Mens.* 155: 5–7.

62.- Fuenzalida, H., 1963. Un *Megatherium* de Tarapacá. *Mus. Nac. Hist. Nat. Not. Mens.* 79: 4–5, 8.

63.- Kragliwich, L., 1922. Estudio sobre los Mylodontinae: análisis comparado de los valores craneométricos de los milodontinos del Norte y Sud América. *An. Mus. Nac. Hist. Nat.* (Buenos Aires) 31 (Obras de Geología y Paleontología, II. La Plata, 194).

64.- Paskoff, R., 1971. Edad radiométrica del Mastodonte de los Vilos. *Mus. Nac. Hist. Nat. Not. Mens.* 177: 11.

65.- Peña, L. E., 1961. El peludo, *Chaetophractus villosus* un nuevo mamífero para Chile. *Rev. Univ. Catól. Sant.* 46: 141–142.

66.- Philippi, R. A., 1893. Noticias Preliminares sobre los huesos fósiles de Ulloma. *An. Univ. Chile.* pp. 409–506.

67.- Philippi, R. A., 1901. Beitrage sur Kenntmiss der Knochon von *Grypotherium domesticum* Roth. *Arch. Naturg.,* pp. 271–275.

68.- Simpson, G. G., 1941. A miocene sloth from southern Chile. *An. Mus. Novit.,* p. 1156.

69.- Tamayo, H. M., 1973. Los armadillos de Chile. Situación de *Euphractus sexcinatus* (Linnaeus, 1758). *Mus. Nac. Hist. Nat. Not. Mens.* (Santiago) 203–204: 3–6.

70.- Tavera, J., 1968. Ambiente sedimentario, condiciones de yacimiento y edad geológica de los restos del *Megatherium* hallado en Conchalí. *Rev. Univ.* (Chile). pp. 85–86.

71.- Texera, William A., 1973. *Zaedyus pichiy* (Edentata, Dasypodidae) nueva especie en la provincia de Magallanes, Chile. *Ans. Inst. Pat.* (Punta Arenas) 5(1–3): 335.

72.- Wellman, R. W., 1972. Origen de la cueva del *Mylodon* en Ultima Esperanza. *Ans. Inst. Pat.* (Punta Arenas) 3(1–2): 97–102.

RODENTIA

73.- Barros, Rafael V., 1935. Apuntes sobre el coipo y su crianza. *Rev. Univ.* 20: 99-119.

74.- Bianchi, N. O., O. Reig, O. Molina y F. N. Dunlout, 1971. Cytogenetics of South American akodont rodents (Cricetidae) *Evolution* 25: 724–736.

75.- Couve, E. M., 1975. Citogenética de *Phyllotis (Auliscomys) boliviensis* Waterhouse con referencia especial al subgénero *Auliscomys* (Rodentia, Cricetidae). *An. Mus. Hist. Nat.* (Valparaíso) Vol. 8.

76.- Couve, E. M., P. Fuenzalida y N. Lafuente, 1972. Cromosomas de dos especies del género *Phyllotis* (Rodentia, Cricetidae). *Soc. Biol. Chil.* Primeras Jornadas Reunión Regional Valparaíso.

77.- Couve, E. M., N. Lafuente y P. Fuenzalida, 1975. Low chromosome number in *Phyllotis boliviensis* Waterhouse (Rodentia, Cricetidae). *Mammalian Chromosome Newsletter* (En prensa).

78.- Gallardo, M., 1973. El idiograma de *Ctenomys maulinus bruneus* (Rodentia, Octodontidae). Seminario Curricular para Licenciatura en Ciencias con mención en Zoología.

79.- Gigoux, E. E., 1945. El cururo. *Rev. Univ. Santiago.* 30(2): 95-97 y *An. Acad. Chil. Cien. Nat.* Nº 10.

80.- Grau, Juan, 1974. La Chinchilla: su crianza en cualquier clima. Ediciones Científicas, S. R. L. Buenos Aires. 270. p.

81.- Greer, John, 1966. Notes on stomach contents and weights of some Chilean birds of prey. *Auk* 83(2): 308–309.

82.- Ipinza, R., Joaquín, Manuel Tamayo H. y Jurgen Rottman S., 1971. Octodontidae en Chile. *Mus. Nac. Hist. Nat. Not. Mens.* (Sant.) 16(183): 3–10.

83.- Macchiavello, A., 1932. Estudio sobre las ratas del Puerto de Antofagasta en relación con las epidemias de peste bubónica. *Rev. Inst. Bacteriol.* (Chile).

84.- Mohlis, C. y J. Rottman. nf. Proyecto Reserva Genética de Chinchillas. CONAF. Vida Silvestre. 8 p. (Mimeo).

85.- Olsen, O. W., 1966. A new *Diplophallus* Fuhrmann, 1900 (Cestoda: Diploposthidae) from the mountain viscacha, *Lagidium peruanum* Meyer, 1832 (Chinchillidae) from the Chilean Andes: 496–497. En: Corradetti (ed.) Proceedings of the 1st International Congress of Parasitology, Roma, 21–26 de Sept., 1964. Pergamon Press, Oxford.

86.- Pearson, O. P., 1949. Reproduction of a South American rodent, the mountain Viscacha. *Amer. Jour. Anat.* 84 (143–173).

87.- Pine, Ronald H., 1973. Una nueva especie de *Akodon* (Mammalia; Rodentia, Muridae) de la Isla Wellington, Magallanes, Chile. *Ans. Inst. Pat.* (Punta Arenas). 5(1–3): 335.

88.- Reise, D., 1973. Clave para la determinación de los cráneos de marsupiales y roedores chilenos. *Gayana Serie Zoológica* Nº 27, pp. 3–20.

89.- Rosenmann, Mario, 1961. *Ondatra zibethica* en Chile. *Invest. Zool. Chile.* 7: 159-160.

90.- Venegas W. S., 1974. Variación cariotípica en *Phyllotis micropus micropus* Waterhouse (Rodentia, Cricetidae) *Bol. Soc. Biol. Concepción* 48: 69–76.

91.- Wolffsohn, J. A., 1928. Los octodontidos de Chile. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 31: 97-101.

CARNIVORA

92.- Aguayo, L. A., 1965. Informes sobre la presencia del Lobo Marino de un pelo *Otaria byronia)* en el litoral norte de Chile. Informe al Ministerio de Agricultura, (Dpto. de Pesca y Caza). No publicado, 22 pp. Montemar.

93.- Aguayo, L. A., 1968. Tercer informe sobre la presencia del Lobo Marino de un pelo *(Otaria byronia)* en el litoral norte de Chile. Informe al Ministerio de Agricultura (Dpto. de Pesca y Caza). No publicado. 7 pp. Montemar.

94.- Aguayo, L. A., 1971. The present status of the Juan Fernández Fur Seal. *K. Norske Vidensk Selsk–skri.* 1: 1–4.

95.- Aguayo, L. A., 1973. Presencia del Lobo Marino común *(Otaria flavescens)* en el litoral chileno. *Biol. Pesque.* (Chile). Nº 6, pp. 45–75. Santiago.

96.- Aguayo, L. A. y R. Maturana, 1967. Segundo informe sobre la presencia del Lobo Marino de un pelo *(Otaria byronia)* en el litoral norte de Chile. Informe al Ministerio de Agricultura (Dpto. de Pesca y Caza). No publicado. 10 pp. Montemar.

97.- Aguayo, L. A. y R. Maturana, 1970. Primer censo de Lobos Finos en el Archipiélago de Juan Fernández. *Biología Pesquera.* Ministerio de Agricultura, Chile. Nº 4: 3–15.

98.- Aguayo, L. A., R. Maturana y D. Torres, 1971. El Lobo Fino de Juan Fernández. *Rev. Biol. Mar.* (Valparaíso) 14(3): 135–149.

99.- Aguayo, L. A. y Maturana. (en preparación). Observaciones de Lobos Marinos en el Estrecho de Magallanes.

100.- Albert, Federico, 1901. Los pinipedos de Chile. *Memorias científicas y Literarias de la Sociedad Científica de Chile.* Santiago, pp. 879–903 y 1007–1039.

101.- Gallardo, M. y J. R. Formas, 1975. The Karyotype of *Dusicyon griseus* (Carnívora, Canidae). *Experientia* 31(639): 640.

102.- Greer, John K., 1965. Another record of the Andean Highland cat from Chile. *Journal of Mammalogy* 46(3): 507. *(Felis jacobita).*

103.- Housse, Rafael P., 1949. Las zorras de Chile o chacales Americanos. *Rev. Univ. Chile.* 34: 1. *(An. Acad. Chilena Cienc. Nat.* Nº 14: 33–65).

104.- Housse, R., 1951. Mamíferos de Chile. Familia de los Mustelidos. 1: 105–117, 2: 145–165. *Rev. Univ.* (Santiago). 36: 1.

105.- Housse, R., 1952. Mamíferos de Chile. Orden de los Pinipedos. *Rev. Univ.* (Stgo). 37 (An. Acad. Chil. Cienc. Nat. Nº 17): 163–175.

106.- Hubbs, C. L. y K. S. Norris, 1971. Original teeming abundance, supposed extincion & survival of the Juan Fernández fur seal. *Antarcitc Res. Ser.* (Washington) 18: 35–52. 5 pls., 1 tab.

107.- Langguth, Alfredo, 1968. Una nueva clasificación de los cánidos sudamericanos. Actas IV Congr. Lat. de Zool. Vol. 1. Univ. Cent. de Venez. Fac. de Cien. Caracas. pp. 129–144.

108.- Markham, B. J., 1971. Presencia del "Culpeo" *(Dusicyon culpaeus)* en la Isla Hoste, Tierra del Fuego. *Anales del Instituto de la Patagonia* (Punta Arenas) 2(1–2): 164.

109.- Martinic, B. M., 1973. Actividad lobera y ballenera en litorales y aguas de Magallanes y Antártica (1868–1916). *Rev. Est. Pacifico.* 7(7): 26:

110.- Peña, G. L. E., 1966. Dos especies raras de mamíferos. *Mus. Nac. Hist. Nat. Not. Mens.* Nº 123. *Conepatus humboldti* Gray "Chingue Real" y *Lyncodon patagonica* Blainville, "Huroncito".

111.- Schlatter, R. P., 1976. Penetración del lobo marino común, *Otaria flavescens* Shaws en el Río Valdivia y afluentes. *Medio Ambiente* 2(1): 86–90.

112.- Torres, P., M. Gallardo y N. Espinoza, 1972. *Felis concolor puma,* Reservorio de *Toxocara coti* en Chile. *Archivos de Medicina Veterinaria* (Univ. Austral de Chile) 4(1): 1–3.

ARTIODACTYLA

113.- Barros, R. V., 1963. Anotaciones sobre los lámidos en Chile. *Revista Universitaria* 48: 57–67.

114.- Capurro, Luis S. y Francisco Silva, 1960. Estudios cromatográficos y electroforéticos en camélidos sudamericanos. *Invest. Zool. Chilenas* 6: 49–64.

115.- Carette, Eduardo, 1922. Cérvidos actuales y fósiles de Sudamérica. Revisión de las formas extinguidas pampeanas. *Revista del Museo de la Plata.* (Buenos Aires) 24: 393–472.

116.- Corporación Nacional Forestal, 1975. Jornada Técnica y Multinacional, sobre manejo de Vicuñas. 15–19 may. 5 p. (Mimeo).

117.- Hoffstetter, R. y R. Paskoff. nf. Presence des generes *Machrauchenia* et *Hippidion* dans la faune Pleistocene du Chile. *Bull. Mus. Nat. Hist.* (París) 38(2): 476–490. 3 figs.

118.- Miller, S., Rottman, J. and Taber, R. D., 1973. Dwinnling and endangered ungulates of Chile: *Vicuña, Lama, Hippocamelus* and *Pudu*. Transactions of the Thirty-Eighth North American Wildlife and Natural Resources Conference, March 18, 19, 20, 21. Wildlife Management Institute. Wire Building, Wash. D. C.

119.- Raedecke, Kenneth, 1975. Resumen del trabajo en la biología y manejo del guanaco. 1972–1975. CONAF Vida Silvestre Chile. 12 p. (Mimeo).

120.- Povilitis, Anthony, nd. Proyecto de trabajo: Biología y manejo del Huemul chileno. CONAF. Vida Silvestre Chile. 8 p. (Mimeo).

121.- Resenmann, Mario, 1963. Riñón y hábitat de *Lama guanicoe* Muller. *Invest. Zool. Chil.* 10: 83–88.

122.- Schneider, C. O., 1936. Noticia sobre la aclimatación del *Cervus dama* Wied de Chile. *Com. Mus. Concepción* 9: 159–160.

123.- Schuerholtz, Gotz, nf. Proyecto sobre el ciervo común *(Cervus elaphus)* en Chile. CONAF Vida Silvestre Chile 19 p. (Mimeo).

124.- Texera, William A., 1974. Algunos aspectos de la biología del huemul *(Hippocamelus bisulcus) (Mammalia: Artiodactyla, Cervidae)* en Cautividad. *Anales del Instituto de la Patagfonia* (Punta Arenas) (1–2): 155–188.

LAGOMORPHA

125.- Greer, John K., 1966. Notes on stomach contents and weights of some chilean birds of prey. *The Auk* 83(2): 308–309.

CETACEA

126.- Anon, 1954. Whaling activity on the Chilean coast. *Norsk Havalfangsttid.* 43: 267–272. 3 figs.

127.- Bini, G., 1961. Captura de un rarísimo cetaceo al largo de Iquique, Chile. *Boll. Pesca Piscic Idrobiol.* 27: 5–13. 4 figs.

128.- Gunckel, Lüer H., 1964. Las ballenas de los mares de Chile según el Padre Diego de Rosales. *Mus. Nac. Hist. Nat. Not. Mens.* Nº 94.

129.- Laws, R. M., 1960. The Southern Elephant Seal *(Mirounga leonina* Linn.) at South Georgia. *Morsk Hvaffangst–Tiol.* 49 Arg. Nº 5.10 y 11; 466–476 y 520–542.

130.- Ling, et al., 1967. Inmobilization of southern elephant seals with succinycholine. *J. Wildl. Mgmt.* 31: 468–479.

131.- Markham, B. J., 1971. Observaciones sobre el elefante marino del sur y el elefante marino de la Península Brecknock (Parque Nacional "Alberto M. de Agostini"). Tierra del Fuego. *Anales del Instituto de la Patagonia.* (Punta Arenas) 2(1–2): 161–164.

132.- Martinic, B. M., 1973. Actividad lobera y ballenera en litorales y aguas de Magallanes y Antártica (1868–1916) *Rev. Est. Pacífico* 7(7): 26.

133.- Philippi, R. A., 1893. Los Delfines de la Punta Austral de la América del Sur. *An. Mus. Chile.* 17 pp. 5 pls.

134.- Philippi, R. A., 1894. Observaciones ulteriores sobre los Delfines Chilenos. An. Univ. Chile. pp. 1–8.

Bol. Soc. Biol. de Concepción, Tomo LII, 1981, pp. 145 - 166.

ESTUDIOS DISTRIBUCIONALES DE LA FLORA Y FAUNA COSTERA DE CALETA COCHOLGUE, BAHIA DE CONCEPCION – CHILE*

ENRIQUE RUIZ y LYLIAN GIAMPAOLI

ABSTRACT

The results of studies carried on the vertical and horizontal distribution of the principal components of the littoral flora of a sector in the Bay of Concepción, Chile, are presented. The substratum consists of littoral terraces of metamorphic rock which include numerous pools, canals and crevices.

Species of wide local distribution were found, such as those belonging to the genera *Laurencia, Mastocarpus, Iridaea, Porphyra, Ulva, Enteromorpha.* Also species of restricted local distribution were identified belonging to the genera *Lessonia, Dendrymenia, Macrocystis, Gelidium, Adenocystis, Bostrychia.*

Studies of vertical distribution lead to the identification of two patterns of zonation corresponding to exposed situations and to littoral canals.

RESUMEN

Se presenta los resultados de estudios realizados sobre la distribución vertical y horizontal de los principales componentes de la flora litoral de un sector en la Bahía de Concepción, Chile. El sustrato consiste de terrazas litorales de rocas metamórficas que incluyen numerosas pozas, canales y grietas.

Se encontraron especies de distribución local amplia pertenecientes a los géneros *Laurencia, Mastocarpus, Iridaea, Porphyra, Ulva, Enteromorpha.* También fueron identificadas especies de distribución local restringida pertenecientes a los géneros, *Lessonia, Dendrymenia, Macrocystis, Gelidium, Adenocystis, Bostrychia.*

Estudios de distribución vertical permitieron la identificación de dos patrones de zonación válidos para sitios expuestos y sectores de canales litorales.

INTRODUCCION

Los aspectos biológicos de áreas costeras atrajeron la atención de los ecólogos, los que, en su mayoría, se dedicaron a la descripción de la biota existente, a la división y clasificación de estos ambientes y al estudio de distribución vertical de organismos de la flora y fauna en áreas rocosas y arenosas.

*Proyecto Nº 2.08.67 de la Vice–Rectoría de Investigación de la Universidad de Concepción, Chile.

Entre los autores que se han preocupado de este tipo de estudio en otras partes del mundo, cabe señalar a Sjöstedt (1928), Stephenson y Stephenson (1949, 1950), Womersley y Edmonds (1952), Lewis (1955), Doty (1957), Peres (1960), Guiler (1952, 1959a, b), Oliver (1966).

Los primeros trabajos sobre zonacionese costeras realizados en nuestro país, se remontan a la década del 40, cuando Skottsberg (1941), describe comunidades de algas en las regiones de Magallanes y Chiloé. Posteriormente, Guiler (1959) realiza un estudio de la fauna y flora algológica en las costas de la región norte y central de nuestro país, en el cual analiza las modalidades de distribución vertical de los organismos, utilizando el esquema propuesto por Stephenson y Stephenson (1949).

En las décadas siguientes el caudal de información sobre este aspecto ha aumentado gradualmente. Entre los trabajos podemos citar el de Alvarez (1964), quien realiza una zonación costera en el Sur de Chile, Antezana, Fagetti y López (1965) que efectuaron estudios de distribución en decápodos de Bahía Valparaíso, Alveal (1970, 1971), realizó estudios ficoecológicos en la región costera de Valparaíso, Alveal, Romo y Valenzuela (1973), efectuaron estudios ecológicos en la región de Valparaíso y Magallanes y Romo (1973) que realiza un estudio ficoecológico en la localidad de Ventana. Más recientes son los trabajos de Santelices, et al (1977) y Santelices y Castilla (1977) que se refieren a áreas contaminadas por petróleo al norte de Valparaíso y los efectos nefastos sobre la flora y fauna costera de parte de la región central de Chile y los estudios de comunidades del litoral rocoso en Punta Ventanilla, Bahía de Quintero de Romo y Alveal (1977).

Este trabajo pretende lograr información ecológica de las poblaciones marinas de Bahía Concepción–Chile con el objeto de reunir antecedentes sobre ambientes de vida de estos organismos, información que puede ser utilizada en la explotación racional de recursos renovables de nuestras costas.

La Bahía de Concepción es, quizás, el área mejor estudiada de Chile, y mediante tésis y publicaciones se ha avanzado en el conocimiento de uno de los ambientes costeros más importantes del país.

La mayoría de las publicaciones se refieren a temas de carácter biológico como las efectuadas por Aracena (1971) sobre la población de *Taliepus dentatus* (Crustacea), Lépez (1972) en aspectos biológicos de *Porcellidium rubrum* (Crustacea, Copepoda), Guiñez (1973) estudia aspectos biológicos del poliqueto *Phragmatopoma moerchi,* Bay–Schmith (1975) realiza estudios sobre la población de la estrella de mar *Stichaster striatus* en el sublitoral de Lirquén, Bahía de Concepción. Recientemente, Ahumada y Chuecas (1979), estudiaron las condiciones hidrográficas de Bahía Concepción y áreas adyacentes logrando importantes conclusiones que permitirían explicar el comportamiento de especies biológicas en este lugar.

El presente trabajo está orientado a:

— Identificar los principales componentes algales del área costera de Caleta Cocholgue.

— Identificar los principales ambientes de crecimiento de las algas más importantes del sector.
— Conocer las diferentes modalidades de distribución vertical de las algas en ambientes afectados por oleaje y canales existentes en el área.

MATERIALES, METODOS Y TERMINOLOGIA

Los estudios se iniciaron en agosto de 1976 en el área de Cocholgue, ubicada en la ribera N. E. de Bahía Concepción, Chile.

1.— Distribución horizontal.

Para conocer la distribución horizontal, se mapeó la presencia de las diversas especies en los diferentes biotopos y en un transecto efectuado desde el frente expuesto al oleaje hasta la línea terrestre, se examinó la distribución de las especies más importantes del área.

Las muestras recolectadas se llevaron al laboratorio, se fijaron en formalina al 3%, procediendo a su separación y clasificación posterior.

Para conocer los valores de biomasa en base a peso seco, se mantuvo las muestras en un secador Heraeus a una temperatura de 80ºC por un tiempo de 12 horas y luego se pesaron. Para su representación gráfica se utilizó la siguiente escala de valores:

DOMINANTE: Organismos con una biomasa de más del 50% en la muestra.

ABUNDANTE: Organismos con una biomasa entre 10% y 50% en la muestra.

PRESENTE: Organismos con una biomasa menor del 10% en la muestra.

Los datos obtenidos en los sectores muestreados, permitieron identificar las diferentes comunidades, sus componentes, su distribución y significado en biomasa.

2.— Distribución vertical.

Para el estudio de distribución vertical de los organismos, se procedió a efectuar un transecto orientado perpendicularmente a la línea costera, muestreando 14 niveles que se ubicaron desde los 120 cm. hasta 280 cm sobre el nivel 0 de mareas.

Los muestreos se efectuaron sobre una superficie de 100 cm^2., excepto en los niveles ocupados por *Lessonia nigrescens* en el frente expuesto al oleaje, donde debido al mayor tamaño de esta especie se utilizó una superficie de muestreo de 2.500 cm^2.

Para medir la altura a que se encontraban los organismos se utilizó un nivel de agua, consistente en una manguera de plástico y una regla centimetrada. Los datos de altura que aparecen en los gráficos se establecieron en base al nivel 0 de mareas, calculadas de las Tablas de Marea de la Armada de Chile.

El esquema de zonación empleado así como la terminología usada corresponde a los señalados por Alveal (1970).

AREA INVESTIGADA

1.— Topografía e hidrología.

Las observaciones fueron hechas en la localidad de Cocholgue ubicada en Bahía Concepción (36º36'S; 72º58'O). Aproximadamente a 3 km. al noroeste de la ciudad de Tomé (Fig. 1). El sustrato del área estudiada es fundamentalmente, arenisca, hay cubetas, grietas, canales y una plataforma rocosa, alejada de la línea de rompiente.

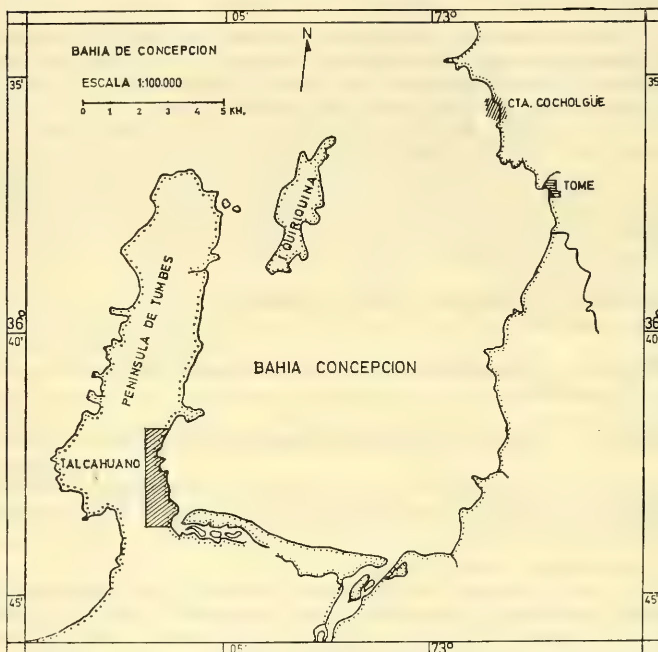


Fig. 1.- Mapa de Bahía de Concepción y ubicación de la localidad estudiada.

En el área investigada se pudo distinguir diversos tipos de ambientes, la mayoría de los cuales presenta una gran variedad de especies de la fauna y flora.

Frentes con oleaje: Sectores influídos por oleaje irregular y moderado y representado por el borde rocoso ubicado al oeste del área estudiada. Los roqueríos son de poca altura, formando canales que comunican con sectores de aguas tranquilas (Fig. 2–A).

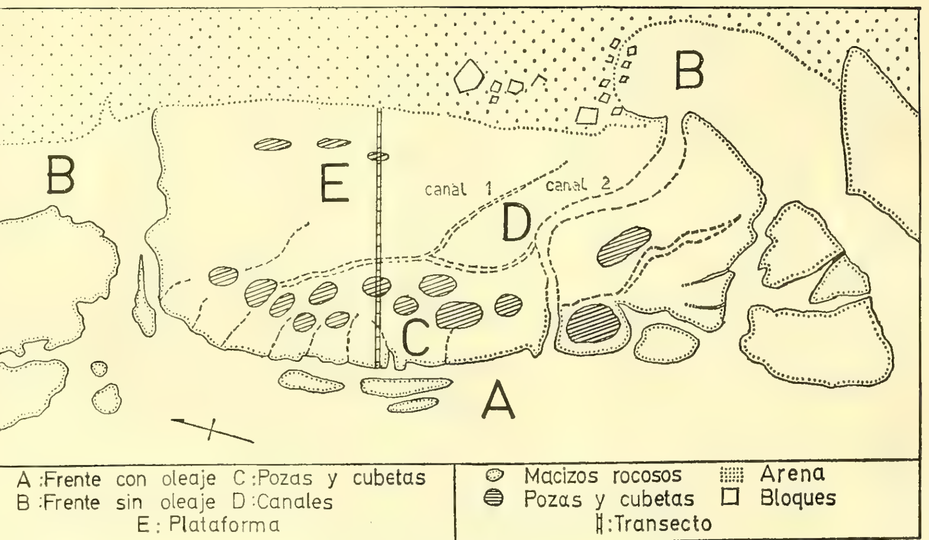


Fig. 2.- Area investigada. Ubicación de los diferentes habitats muestreados, tipos de sustratos existentes y localización del transecto.

Frentes sin oleaje: Pequeñas entradas de mar tranquilas protegidas del oleaje por cordones, renovación de agua mediante canales relativamente anchos. (Fig. 2–B).
Pozas y cubetas: Ambientes ubicados en la plataforma rocosa y cercanas al frente expuesto al oleaje, tienen renovación de agua mediante oleaje y pleamares y, por lo general, son de poca profundidad. (Fig. 2–C).
Canales: Ambientes comunicados con el frente expuesto al oleaje, que mantienen una renovación constante de agua.Sus paredes son verticales y están sometidas a humectación durante marejadas fuertes y pleamares (Fig. 2–D).
Plataforma: Area sin oleaje, representada por una plataforma rocosa baja, irrigada en pleamar y que se extiende hasta una pequeña playa de arena gruesa. (Fig. 2–E).

El área está sometida a un régimen de mareas mixtas, con valores que van desde 9 cm. de altura en extrema baja mar de sicigia en los meses de septiembre, octubre y noviembre, hasta 195 cm. de altura en extrema pleamar de sicigia en diciembre de 1976. En el año 1977 los valores indicados para ambas extremas en la tabla de mareas son 12 y 195 cm. respectivamente. Por lo general el oleaje en esta localidad es moderado, pero se incrementa con vientos del Norte y del Noroeste.

2.- Climatología.

Según la definición de Devynck (1970), "el clima en Bahía Concepción se caracteriza por tener 4 a 3 meses áridos, 4 a 1 meses fríos y húmedos, sus precipitaciones fluctuan entre 800 a 850 mm. (clima tipo 4)". Sin embargo, en esta área se deja sentir la influencia del clima tipo 5 que afecta a las zonas interiores de la región y latitudes más altas y cuya característica es el presentar un mayor índice pluviométrico que varía de 1000 a 1400 mm. anuales.

Según los datos obtenidos en el año 1976 en Estación Bellavista, en marzo y desde agosto a diciembre la presión barométrica se mantuvo bajo los valores normales. En los meses de calor hubo predominio de los vientos SO, nubosidades escasas, horas totales de sol y radiación solar altas.

Las precipitaciones a lo largo de todo el año no fueron abundantes, excepto en junio que tuvo 258,1 mm. de agua caída. El total anual de precipitación fue de 933 mm. El año 1976 se presentó como un año seco, ya que los valores pluviométricos quedaron por debajo del índice de 1200 mm. considerados como cifra normal de precipitación.

Un resumen climatológico para el área estudiada, obtenido según los datos de la Estación Meteorológica Bellavista de la Universidad de Concepción, se presenta en la Tabla I.

RESULTADOS

Los aspectos más importantes a considerar en estos estudios dicen relación con la abundancia y distribución de los organismos. En los siguientes capítulos se analizarán aspectos distribucionales de los principales componentes bióticos del área estudiada, como asimismo, el significado en biomasa que tienen las poblaciones en diferentes niveles y en los distintos ambientes.

TABLA Nº 1.-

RESUMEN CLIMATOLOGICO DE BAHIA CONCEPCION, 1976. ESTACION METEOROLOGICA BELLAVISTA — UNIVERSIDAD DE CONCEPCION.-

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Octubre	Nov.	Dic.
Pr. Barométrica (mbs)	1018,4	1010,7	1018,5	1021,1	1020,3	1021,3	1022,2	1022,7	1021,7	1020,4	1019,7	1017,4
Temperatura ºC	15,4	14,8	13,0	10,8	10,5	8,5	7,3	8,2	9,7	11,4	13,4	15,6
Temperatura Máx. Absoluta	27,2	26,2	29,1	24,0	20,4	17,2	17,2	17,6	26,2	21,4	23,8	26,2
Temperatura Mín. Absoluta	4,4	4,4	1,7	0,0	-1,6	-2,5	-4,2	-1,6	-2,4	0,4	2,4	4,0
Sol — Horas Totales	333,0	268,6	268,1	207,5	116,9	97,5	105,7	128,3	201,6	204,5	278,5	299,4
Humedad Relativa Aire %	70	76	73	78	84	86	83	84	79	79	78	79
Nubosidad (Octas)	1,7	2,7	2,2	2,5	5,7	5,1	5,2	4,9	3,2	4,2	3,1	3,0
Nudos	SW12,6	SW14,4	SW14,1	SW11,0	N12,2	N19,1	N16,9	N9,1	N13,9	W9,3	SW11,8	SW8,7
Agua caída (mm.)						258,1	77,0	108,2	73,3	140,9	56,8	59,9
Radiación Solar (cal/cm²)	17825	14046	2659	8812	4813	3885	4822	7277	9906	12609	14451	16045

1.- DISTRIBUCION HORIZONTAL.

Los estudios de distribución horizontal se efectuaron con el objeto de conocer los ambientes de crecimiento más apropiados de los componentes de la flora algológica en Caleta Cocholgue.

A.- Estudios de distribución mediante mapeo de las principales algas de la localidad.

Chaetomorpha linum

Se encuentra de preferencia en cubetas y pozas litorales, soporta los cambios de temperatura y salinidad que experimenten estos lugares en las diferentes estaciones del año. En pozas, integra comunidades junto a especies de los géneros: *Ulva, Corallina, Lithothamnion* y *Tegula*. En plataformas rocosas bajas (Fig. 2–E) se encuentra en poca cantidad junto

a *Enteromorpha intestinalis, Collisella ceciliana* y *Littorina araucana*.

Rhizoclonium sp.

Especie de distribución restringida (Fig. 3), ocupa el hidrolitoral inferior, es poco abundante y se encuentra en el sector de pozas y cubetas(Fig. 2–C).

Codium dimorphum.

Se encuentra en paredes verticales de rocas en el frente con oleaje y a la entrada de canales que comunican el sector expuesto con el sector protegido del oleaje (Fig. 3). Crece sobre sustrato rocoso en la zona hidrolitoral inferior, formando franjas y tendiendo a excluir a otras especies.

Ulva lactuca.

Especie del grupo de algas verdes que presentan una amplia distribución en el área, ocupando la mayoría de los ambientes existentes (Fig. 3). Está presente en el frente con oleaje, es muy abundante junto a *Perumytilus purpuratus* y más escasa en niveles ocupados por *Chthamalus cirratus*. En la parte baja del hidrolitoral vive junto a *Lessonia nigrescens*.

Enteromorpha intestinalis.

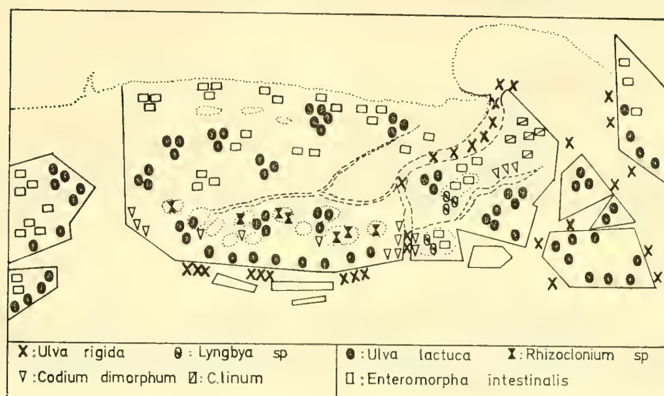
Se encuentra en todos los lugares del área estudiada, en la plataforma rocosa y en sectores protegidos (Fig. 3). Sus lugares de crecimiento son cubetas, pozas y canales de la plataforma, vive sobre roca, fango o arena y en comunidad con especies de los géneros *Littorina, Collisella* y *Gelidium*.

Ulva rigida.

Se encuentra en los niveles altos de la zona marina y su distribución se extiende hacia cubetas, pozas y canales del área rocosa costera (Fig. 3). En estos ambientes integra comunidades con especies de los géneros *Corallina, Chaetomorpha, Lithothamnion* y *Enteromorpha*.

Lyngbya sp.

Tiene una distribución restringida a pozas, promontorios y cubetas (Fig. 3), ocupa sustrato rocoso en niveles superiores del hidrolitoral, se encuentra sola en ambientes bastantes críticos, sujetos a la acción de factores climáticos, tiene humectación sólo mediante las pleamares más altas y bravezas de costa.



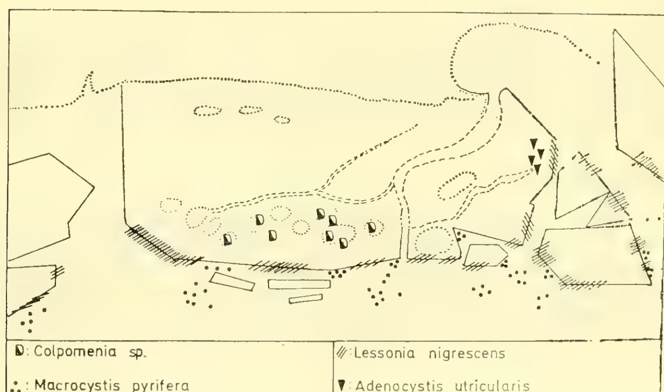


Fig. 3.- Distribución horizontal de clorofitas, cianofitas y feofitas.

Lessonia nigrescens.

Esta especie que vive exclusivamente en el frente expuesto al oleaje (Fig. 3), se caracteriza por ser abundante y llega a conformar una franja contínua que soporta eficientemente la acción de las olas. Al estado de sub–comunidad de *Lessonia* y ocupando estratos más bajos, se encuentran especies de los géneros *Laurencia, Lithothamnion, Corallina.*

Asociadas al disco de esta especie se encuentra una comunidad integrada fundamentalmente por decapodos de los géneros *Petrolisthes. Pachycheles, Acanthocyclus,* y en la fronda, isopodos del género *Amphoroidea.*

Macrocystis pyrifera.

Se encuentra en frentes expuestos al oleaje, crece solamente en ambientes contínuamente sumergidos, aunque algunos ejemplares de pequeño tamaño logran vivir cerca de los niveles bajos del hidrolitoral (Fig. 3). Se desconoce, hasta la fecha la comunidad que vive asociada a esta especie.

Colpomenia sp.

Esta especie es escasa en el área, se encuentra en cubetas y pozas en sectores semiexpuestos al oleaje, (Fig. 3). Vive sobre sustrato rocoso, es estacional y aparece en forma abundante en las épocas de calor junto a *Scytosiphon* y a *Petalonia.*

Adenocystis utricularis.

Alga con distribución local restringida. Se encuentra en áreas rocosas, continuamente humedecida por el oleaje y tiene características marcadamente estacionales. Abunda en épocas de Primavera y Verano y especialmente en cubetas y pozas litorales (Fig. 3).

Porphyra columbina.

Vive en sectores irregularmente humedecidos (Fig. 4), es de pequeño tamaño, fronda delgada laminar exige sustrato rocoso, ocupa los niveles superiores del hidrolitoral y cuando las condiciones lo permiten se distribuyen en la mayor parte de la zona. Integra comunidades con especies de los géneros, *Collisella, Ceramium, Iridaea, Ulva, Chthamalus, Perumytilus.* Puede vivir en niveles alejados de la humedad.

Chaetangium fastigiatum

Esta especie tiene una distribución escasa. Se ubica en zonas de canales y cubetas del sector semiexpuesto al oleaje (Fig. 4) ocupa niveles medios y bajos del hidrolitoral y crece sobre sustrato rocoso. Ocasionalmente integra comunidad con *Mastocarpus sp.*

Gigartina chamissoii.

En el área estudiada esta alga es regularmente abundante, se ubica solamente en pozas y canales (Fig. 4), sobre sustrato rocoso y constantemente sumergida, integra comunidades con especies de los géneros *Ulva, Gymnogongrus* y *Ceramium.*

Mastocarpus sp.

Especie de amplia distribución local, habita la mayoría de los sectores del área estudiada, desde frente expuesto al sector protegido del oleaje, incluyendo cubetas, canales (Fig. 4), vive sobre sustrato rocoso. Ocupa los niveles medios y bajos del hidrolitoral y se mantiene emergida durante las horas de baja mar, crece sobre paredes verticales de canales e integra comunidades, en forma muy ocasional, con *Ulva lactuca.*

Iridaea ciliata.

Se presenta en la parte superior de la zona marina y en el hidrolitoral inferior. Integra comunidades con algas de los géneros: *Gigartina, Ulva, Gymnogongrus, Iridaea* (Fig. 4).

Iridaea laminarioides.

Presenta distribución local amplia, se encuentra en canales y en sectores semiprotegidos del oleaje, (Fig. 4), generalmente en niveles que tienen renovación de agua por pleamares y oleaje. Integra comunidades con *Ulva lactuca* y *Centroceras clavulatum.*

Gymnogongrus furcellatus.

Esta especie es escasa en sector protegido del oleaje, crece abundante en sectores de cubetas y canales, (Fig. 4), se encuentra bajo el nivel de agua y es capaz de soportar cambios de temperatura y salinidad en estos ambientes. Integra comunidades con especies de los géneros: *Haliptylon, Ulva, Ceramium, Lithothamnion, Gigartina, Gelidium,* algas que se mantienen siempre sumergidas.

Laurencia chilensis.

Tiene amplia distribución local, se encuentra en forma abundante en frente expuesto y es más escasa en sectores protegidos del oleaje (Fig. 4), crece sobre sustrato rocoso y ocupa los niveles altos de la zona marina, en el frente expuesto, integra comunidades con especies de los géneros *Corallina* y *Balanus.* Se presenta como sub–vegetación de *Lessonia nigrescens.*

Polysiphonia sp.

Especie de distribución local restringida. En poco abundante en canales comunicados con el frente expuesto al oleaje (Fig. 4), vive sobre sustrato rocoso e integra comunidades con *Ceramium rubrum, Centroceras clavulatum, Gelidium pseudointricatum* y *Perumytilus purpuratus.*

Centroceras clavulatum.

En el área tiene una amplia distribución, está presente en el sector de pozas y cubetas (Fig. 4), crece sobre sustrato rocoso, ocupa la parte media del hidrolitoral e integra comunidades con especies de los géneros *Gelidium, Collisella* y *Ceramium.*

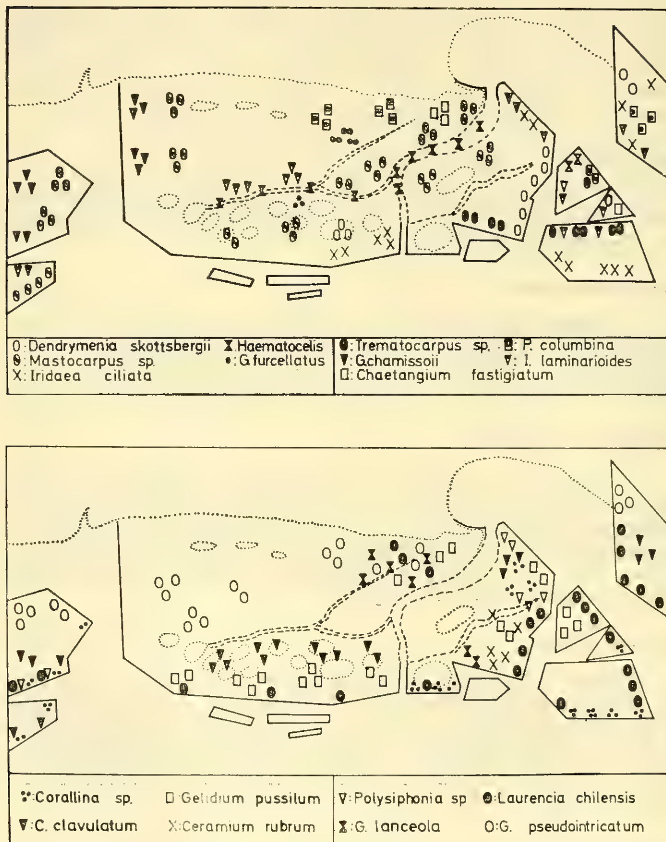


Fig. 4.- Distribución horizontal de Rodofitas.

Ceramium rubrum.

Esta especie presenta una distribución restringida a canales y cubetas (Fig. 4), en niveles medios del hidrolitoral es poco abundante y de pequeño tamaño. Vive sobre sustrato rocoso e integra comunidades con especies de los géneros *Centroceras, Polysiphonia, Perumytilus* y *Porphyra.*

Gelidium pseudointricatum.

Esta alga se encuentra en sectores con poco oleaje, y en cubetas (Fig. 4), ocupa los niveles altos del hidrolitoral y vive de preferencia sobre sustrato rocoso, en cubetas integra comunidades con las especies *Ulva lactuca, Enteromorpha intestinalis* y *Littorina araucana.*

Gelidium pussilum.

Se encuentra en el sector expuesto al oleaje (Fig. 4); abunda en niveles del hidrolitoral inferior. Se ubica sobre sustrato rocoso y sobre valvas de *Perumytilus purpuratus* junto con *Ulva lactuca.*

Corallina sp.

Vive en sector expuesto al oleaje, especialmente en áreas de rompientes (Fig. 4), en niveles sumergidos está fija a sustrato rocoso. Esta alga debe ser incorporada a las comunidades de la zona marina, ya que vive en sumersión constante. Se encuentra junto a especies de los géneros: *Laurencia, Ulva, Gymnogongrus* y *Lithothamnion.*

Haematocelis sp.

Se ubica de preferencia en canales, donde la acción del oleaje es indirecta, integra comunidades con *Lithothamnion sp* y *Corallina sp.* (Fig. 4).

B.- Estudio de distribución de algas mediante transecto.

Se efectuó un transecto desde el frente expuesto al oleaje hasta el frente protegido, incluyendo pozas, cubetas, grietas y plataformas rocosas, como lo muestran las figuars 2 y 5.

La figura 5 muestra en la parte inferior un perfil del área estudiada, distribución y número de muestreos y en la parte superior, el rango de extensión horizontal y abundancia de las especies.

En este transecto fue posible reconocer tres sectores: a) Expuesto al oleaje; b) Ambientes especiales; y c) Protegido (Plataforma).

a.- Sector expuesto al oleaje.

Este frente tiene acción directa del oleaje y las especies están adaptadas a esta característica ambiental (Fig. 5–A).

La especie algológica más característica de estos lugares es *Lessonia nigrescens* que presenta fuerte disco de fijación, estipes y frondas

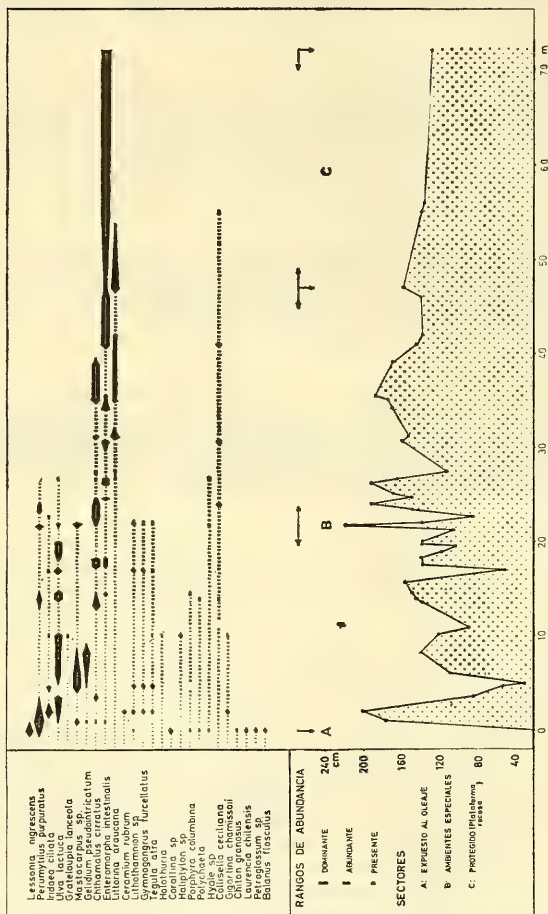


Fig. 5.- Distribución horizontal mediante el transecto.

flexibles para resistir el oleaje, se presenta en forma de franja sobre sustrato rocoso. En menor cantidad se encontraron especies de los géneros *Corallina, Lithothamnion, Porphyra, Laurencia, Petroglossum* y organismos de los grupos moluscos *(Chiton),* Crustaceos *(Balanus, Hyale sp.)* y poliquetos.

b.- Sector de ambientes especiales.

Sector que se encuentra entre el frente expuesto al oleaje y el sector protegido (Fig. 5-B). Aquí se pueden distinguir diferentes tipos de ambientes, pozas, cubetas, grietas y canales, los que por lo general, mantienen durante las horas de baja mar una cantidad de agua que se renueva periódicamente mediante pleamares y oleaje.

En los niveles sumergidos de estos ambientes, se presenta una fauna y flora que es muy similar a la existente en la zona marina de la localidad. Puede mencionarse algas de los géneros: *Iridaea, Ulva, Gelidium, Gymnogongrus, Ceramium, Lithothamnion, Haliptylon,* y animales como *Tegula, Tetrapygus, Stichaster* y *Nucella.*

En niveles emergidos durante bajamar se presentan *Perumytilus purpuratus, Chthamalus cirratus, Porphyra columbina* y en sectores bien localizados, *Bostrychia sp.*

Cubetas ubicadas a mayor altura y que tienen poca renovación de agua, presentan una flora y fauna integrada por especies de *Enteromorpha Lyngbya, Collisella* y *Littorina.*

c.- Sector protegido.

Sector correspondiente a la plataforma ubicada en la parte oriental del área(Fig. 5–C) y caracterizada por ser de naturaleza rocosa, con pequeños depósitos de arena, cubierta por agua durante horas de pleamar y despejada durante bajamar.

Sustenta poblaciones de *Chthamalus cirratus* y fundamentalmente *Enteromorpha intestinalis.* En pequeños charcos se presenta *Collisella* y *Perumytilus.*

2.- DISTRIBUCION VERTICAL.

Los estudios de distribución vertical efectuados en esta localidad, permitieron caracterizar desde un punto de vista ecológico diferentes niveles verticales, identificar los componentes bióticos de esta zona y, al mismo tiempo, comprobar la especificidad distribucional de organismos de la flora y fauna en ambientes rocosos influídos por el oleaje como también en canales existentes en el área. Se incluye en el presente estudio la distribución de las poblaciones principales y datos de biomasa, calculados según el peso seco de los organismos.

A.- Estudios en frentes con oleaje.

Se analiza primeramente la distribución vertical de los organismos de la fauna y flora y los niveles que caracterizan (Fig. 6). Posteriormente consideraremos el significado en biomasa de esta distribución vertical.

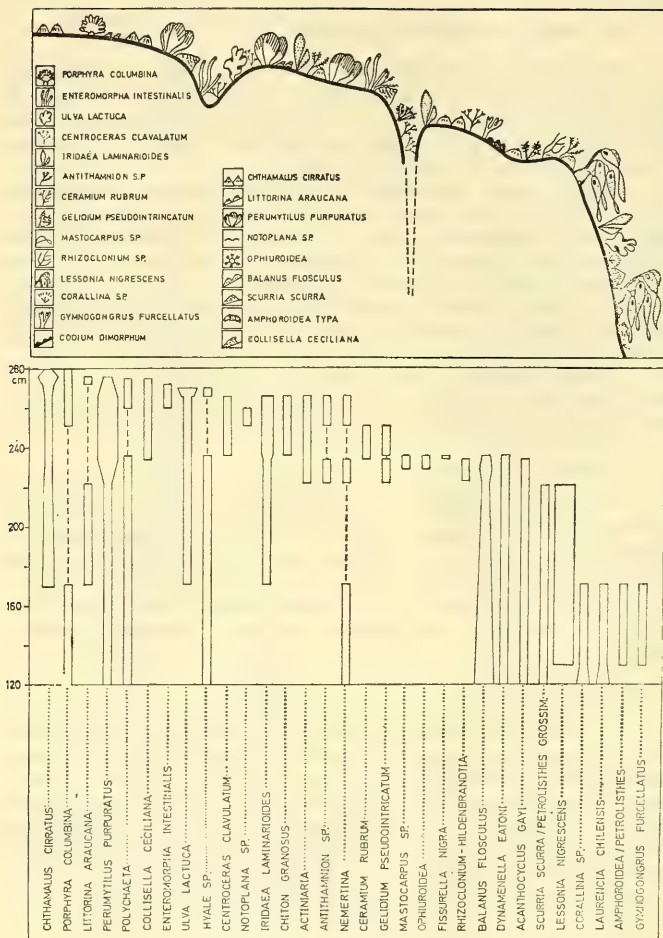


Fig. 6.- Distribución vertical de los organismos presentes en el frente expuesto al oleaje.

— Zona hidrolitoral

La zona hidrolitoral en el lugar estudiado es estrecha, debido a que el oleaje es moderado y porque los rangos de marea son de escasa amplitud (9–195 cm). En el litoral se pueden distinguir dos subzonas: hidrolitoral superior e hidrolitoral inferior.

Hidrolitoral superior: Se caracteriza principalmente por tener un gran número de especies, siendo la más importante la población de *Perumytilus purpuratus,* que se presenta en gran densidad junto a *Ulva lactuca* e *Iridaea laminarioides.*

En el nivel más alto del hidrolitoral domina una población de *Chthamalus cirratus* acompañada por *Porphyra columbina* en escasa cantidad. La densidad de *Chthamalus cirratus* se hace menor hacia niveles más bajos en donde aparecen *Littorina araucana, Perumytilus purpuratus, Enteromorpha intestinalis* y una especie de poliqueto.

El estudio zonacional permitió determinar que la riqueza de organismos es notoriamente mayor en el hidrolitoral superior, determinado especialmente por la existencia de una comunidad de *Perumytilus purpuratus,* que permite la presencia de varias especies secundarias.

Las poblaciones que presentan una densidad más marcada en estos niveles son *Chthamalus cirratus, Perumytilus purpuratus, Ulva lactuca* e *Iridaea laminarioides.*

Las observaciones efectuadas en el área indican que hay organismos que se presentan siempre asociados a algunas especies bien determinadas. Es común la coexistencia de *Scurria scurra, Amphoroidea typa* con *Lessonia nigrescens, Lithothamnion sp* sobre *Tegula atra* y *Fisurella sp., Gelidium pseudointricatum* sobre *Balanus flosculus* y *Centroceras clavulatum* y *Antithamnion sp,* sobre *Perumytilus purpuratus.*

Es frecuente que los organismos muestren preferencia por sustratos que tienen una orientación especial con respecto a factores como oleaje y luz. La especie *Lessonia nigrescens* se encuentra generalmente en frente expuesto al oleaje, en rocas orientadas perpendicularmente a la acción de las olas, *Littorina araucana* se encuentra en los niveles más altos del hidrolitoral superior, quedando al descubierto cada vez que baja la marea. Es capaz de resistir variaciones del mismo relacionadas con salinidad, temperatura y desecación, cuando la acción del sol y viento son intensos, especialmente en los meses de verano. *Chthamalus cirratus,* que es resistente a la desecación, puede quedar al descubierto por varias horas durante la bajamar.

Perumytilus purpuratus es la especie más importante del hidrolitoral, se distribuye a lo largo de toda la zona y en todos los habitats de la localidad (Fig. 6). Por su gran densidad en los niveles altos, genera habitat para varias especies secundarias como: *Collisella ceciliana, Ulva lactuca, Centroceras clavulatum, Ceramiun rubrum, Gelidium pseudointricatum, Antithamnion sp.* y especies de actinias.

Los datos obtenidos de peso seco señalan a *Perumytilus purpuratus* como la especie que tiene la más alta biomasa en este frente con valores de 189 gr/100 cm^2.

Hidrolitoral inferior: Se caracteriza por tener un número reducido de especies, sin que ninguna de ellas destaque en abundancia. Puede men-

cionarse en estos niveles *Porphyra columbina, Perumytilus purpuratus, Hyale sp.* y nemertinos, todos llegan hasta la parte alta del hidrolitoral.

Se producen en estos niveles mezclas con poblaciones propiamente sumergidas (Zona Marina) destacando entre las principales *Balanus flosculus, Corallina sp* y *Laurencia chilensis.*

Si consideramos solamente los niveles que quedan por sobre los bordes superiores de las poblaciones recién mencionadas el hidrolitoral resultante sería sumamente estrecho.

En estos niveles de mezcla de poblaciones hidrolitorales y de la zona marina, destaca el cinturón del alga parda *Lessonia nigrescens* cuya ubicación es señalada como especie perteneciente a la franja de enlace entre ambas zonas (Romo y Alveal, 1977). Similar a las distribución que presenta *Lessonia nigrescens* es la que muestran las especies de los géneros *Amphoroidea, Petrolisthes, Scurria* y *Acanthocyclus,* fauna indudablemente asociada a la existencia de esta alga parda.

Zona Marina: Queda limitada en un borde más alto por el nivel superior de poblaciones que se mantienen constantemente sumergidas como *Balanus flosculus* y *Laurencia chilensis.* Y aunque no aparece graficado en la fig. 6, el alga incrustante *Lithothamnion sp.* es un buen indicador de la extensión de esta zona hacia los niveles altos.

Como ya se mencionó anteriormente, pertenecen a esta zona las especies *Balanus flosculus, Laurencia chilensis, Corallina sp, Dendrymenia skottsbergii* y el alga más importante de niveles sumergidos, *Macrocystis pyrifera.*

B.- Estudios en canales.

Los estudios de distribución vertical en canales, de la localidad de Cocholgüe, permitieron caracterizar los diferentes niveles verticales y establecer el habitat de los organismos de la flora y fauna de estos ambientes.

Los estudios se efectuaron en niveles sumergidos y emergidos en paredes de canales que cruzan el sector rocoso y en cada canal se efectuaron observaciones en sectores próximos al frente expuesto al oleaje, en la parte media de él y en su sector final. Estos ambientes fueron denominados sectores A, B y C, respectivamente (Fig. 7).

— Canal 1.

Se analizan primeramente los niveles emergidos del canal 1 en los tres sectores. Se puede decir que los ambientes emergidos están fundamentalmente caracterizados por *Chthamalus cirratus,* cuyo rango de distribución vertical es amplio en el sector A, disminuyendo en los sectores B y C, (Fig. 7). Su abundancia se hace menor a medida que se aleja de la influencia del oleaje.

En el sector A y B (Fig. 7), se presenta *Porphyra columbina* y *Perumytilus purpuratus* por encima de los niveles ocupados por *Chthamalus cirratus* e *Iridaea laminarioides* en los niveles inferiores en el sector A. Muy constante en ambientes emergidos es la presencia de *Mastocarpus sp,* inmediatamente sobre el nivel del agua.

En los niveles sumergidos se pudo determinar que la comunidad es bantante homogénea a lo largo de todo el canal e integrada funda-

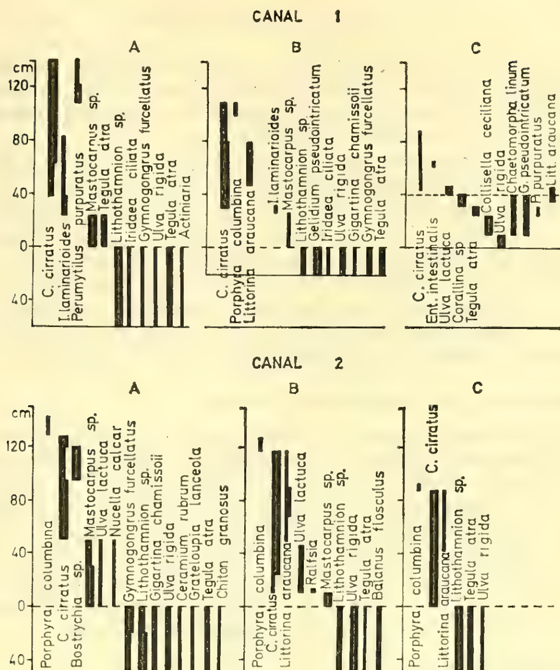


Fig. 7.- Distribución vertical de los organismos existentes en los niveles emergidos y sumergidos de canales hidrolitorales.

mentalmente por *Ulva rigida, Gigartina chamissoii* y *Gymnogongrus furcellatus* acompañadas por las especies *Tegula atra, actinias, Iridaea ciliata, Gelidium pseudointricatum* y en las partes bajas, *Lithothamnion sp.*

— Canal 2.

En los niveles emergidos durante baja marea, se presenta la población de *Chthamalus cirratus* y en paredes verticales con poca iluminación, *Bostrychia sp.* Por encima de *Ch. cirratus,* aparece *Porphyra columbina.* Ubicada cerca del nivel del agua están *Mastocarpus,* y *Nucella* en poca cantidad.

Esta comunidad tiende a desaparecer hacia sectores más protegidos y cuando esto ocurre (canal 2 sector C, Fig. 7), *Chthamalus cirratus* ocupa los niveles que han quedado libres.

La comunidad sumergida del canal 2 es semejante a la que se encuentra en el canal 1 y que la integran *Ulva rigida* y *Gigartina chamissoii* como especies principales y *Tegula atra, Ceramium rubrum, Grateloupia lanceola* y *Chiton granosus* como especies secundarias.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

1.- Durante 1976 y 1977 se hicieron estudios ecológicos en la localidad de Cocholgüe, (36º40'S; 73º02'W) con el fin de conocer especies costeras en frentes con oleaje, ambientes especiales (pozas, cubetas, grietas) canales y lugares protegidos.

2.- El área estudiada corresponde a terrazas litorales de roca metamórfica (arenisca) de escasa altura con numerosas cubetas, pozas, canales y grietas que están bajo la influencia regular de oleaje y mareas.

El clima del área estudiada (válido para toda la Bahía de Concepción) se caracteriza por tener meses áridos (3–4), meses fríos y húmedos (1–4) y alto índice pluviométrico (1000–1400 mm. anuales).

3.- Los estudios de distribución horizontal efectuados mediante mapeo y transecto permitieron identificar especies de distribución amplia y especies de distribución restringida.

A.- Especies de distribución local amplia:

- En frente expuesto se encontraron las especies: *Laurencia chilensis, Corallina sp., Mastocarpus sp., Iridaea laminarioides, Porphyra columbina, Ulva rigida, Ulva lactuca.*
- En ambientes especiales: *Laurencia chilensis, Corallina sp., Iridaea laminarioides, Porphyra columbina, Ulva rigida, Ulva lactuca, Enteromorpha intestinalis.*
- En sectores protegidos: *Laurencia chilensis, Corallina sp., Mastocarpus sp., Iridaea laminarioides, Porphyra columbina, Ulva rigida, Ulva lactuca, Enteromorpha intestinalis.*

B.- Especies de distribución restringida.

- En frente expuesto: *Lessonia nigrescens, Macrocystis pyrifera, Dendrymenia skottsbergii.*
- En ambientes especiales: *Gelidium pussilum, Centroceras clavulatum, Colpomenia sp., Adenocystis utricularis, Dendrymenia, skottsbergii, Bostrychia sp.*

4.- Los estudios zonacionales efectuados en frente con oleaje y canales, señalaron los siguientes patrones de distribución vertical.

FRENTE CON OLEAJE

Zona hidrolitoral:

- *Porphyra columbina*
- *Chthamalus cirratus, Littorina araucana, Porphyra columbina.*
- *Perumytilus purpuratus, Ulva lactuca, Chthamalus cirratus, Iridaea laminarioides, Centroceras clavulatum.*
- *Chthamalus cirratus, Perumytilus purpuratus, Ulva lactuca, Iridaea laminarioides.*
- *Mastocarpus sp.*

Franja de enlace:

- *Lessonia nigrescens.*
- *Balanus flosculus.*

Zona marina:

- *Corallina sp., Laurencia chilensis.*
- *Macrocystis pyrifera.*

CANALES

Niveles emergidos:

- *Porphyra columbina.*
- *Chthamalus cirratus, Littorina araucana, (Perumytilus purpuratus).*
- *Chthamalus cirratus, (Bostrychia sp.).*
- *Mastocarpus sp., (Tegula atra), Ulva lactuca.*

Niveles sumergidos:

- *Lithothamnion sp., Tegula atra, Gigartina chamissoii, Gymnogongrus furcellatus, Corallina sp., (Grateloupia lanceola), Iridaea ciliata.*
- *Lithothamnion sp., Tegula atra, Ulva rígida.*

NOTA: Las especies que aparecen entre paréntesis son de presencia esporádica.

BIBLIOGRAFIA

Ahumada, R. y L. Chuecas, 1979. Algunas características hidrográficas de la Bahía de la Bahía de Concepción (36º40'S; 73º01'W) y áreas adyacentes. Chile. Gayana, Misc. *8:* 1–55.

Alvarez, A., 1964. Aspectos ecológicos de algunas áreas intercotidales de la costa chilena entre los paralelos 36º y 54º, Latitud Sur. Tesis para optar al título de Licenciado en Biología p.p. 114, Universidad de Concepción.

Alveal, K., 1970. Estudios ficoecológicos en la región costera de Valparaíso, Rev. Biol. mar., *14*(1): 7–88.

Alveal, K., 1971. El ambiente costero de Montemar y su expresión biológica, Rev. Biol. mar., *14*(3): 85–119.

Alveal, K.; H. Romo y J. Valenzuela, 1973. Consideraciones ficoecológicas de las regiones de Valparaíso y Magallanes, Rev. Biol. mar., *15*(1): 1–29.

Antezana, T.; E. Fagetti y M. T. López, 1965. Observaciones bioecológicas en Decapodos comúnes de Bahía Valparaíso y Magallanes, Rev. Biol. mar., 12: 1–56.

Bay–Schmith, E., 1975. Aspectos ecológicos de la población de *Stichaster stritus* Muller y Troschel 1840, en la Bahía de Concepción, Chile. (Echinodermata, Asteroidea). Tesis para optar al título de Licenciado en Biología. Universidad de Concepción. pp. 1–135.

Devynck, J. L., 1970. Contribución al estudio de la circulación atmosférica en Chile y el clima de la región del Bío Bío.

Doty, M. S., 1957. Rocky intetidal surfaces. Geol. Soc. Amer. Men. 67, I. 535–585.

Guiler, E., 1952. The nature of intertidal zonation in Tasmamia. Pap. Proc. Soc. Tasm., *86:* 31–61.

Guiler, E., 1959a. Intertidal–Belt forming species on the rocky coast of northern Chile. Pap. Roy. Soc. Tasm. *93:* 33–58.

Guiler, E., 1959b. The intertidal ecology of the Montemar area, Chile. Pap. Roy. Soc. Tasm., *93:* 165–183.

Guiñez, L. F., 1973. Contribución al conocimiento de algunos aspectos de la Biología y Ecología de *Phragmatopoma moerchi* Kinberg, 1867 (Annelida, Polichaeta, Sabellariidae) de caleta Leandro, Concepción,Chile. Universidad de Concepción, pp. 290.

Lépez, I., 1972. Biología de la población de *Porcellidium rubrum* Pallares, 1966, Cerro Verde (Bahía de Concepción) y consideraciones sistemáticas del género *Porcellidium,* (Crustacea, Copepoda, Harpacticoide). Tesis para optar al título de Licenciado en Biología. Universidad de Concepción. pp. 1–112.

Lewis, J. R., 1955. The mode of ocurrence of the universal intertidal zones in Great Britain. J. Ecol., 43: 270–290.

Olivier, S. R.; I. Kreibhom y R. Bastidas, 1966. Estudios biocenóticos en las costas de Chubut (Argentina) I. Zonación biocenológica de Puerto Pardelas (Golfo Nuevo). Bol. Inst. Bio. Mar. 10: 1–74.

Peres, J. M., 1960. La "seucoupe plongeant" engin de prospection biologique sous-marin, Deep. Sea. Res., 7: 208–214.

Romo, H., 1973. Estudios ficoecológicos de la localidad de Ventana. Memoria para optar al título de Biólogo Marino. Universidad de Chile. pp. 45.

Romo, H. y K. Alveal, 1977. Las comunidades del litoral rocoso de Punta Ventanilla, Bahía de Quintero, Chile, Gayana, Misc. 6 pp. 41.

Santelices, B.; J. Cancino; S. Montalva; R. Pinto y E. González, 1977. Estudios ecológicos en la zona costera afectada por contaminación del "Northern Breeze". II. Comunidades de playas de rocas. Medio Ambiente 2(2): 65–83.

Santelices, B. y J. C. Castilla, 1977. Estudios ecológicos en la zona costera afectada por contaminación del "Northern Breeze". III. Informe de daños ecológicos y destrucción de recursos. Medio ambiente 2(2): 84–91.

Sjöstedt, L. G., 1928. Littoral and supralittoral studies on the Scanian Shores. Lunds. Univ. Arssk. 24: 1–36.

Skottsberg, C., 1941. Communities of marine algae in subantarctic and antarctic waters. Kun. Sven. Vet. Hand. Tredje Ser 3, 19(4): 1–92.

Stephenson, T. A. and A. Stephenson, 1949. The universal features of zonation between tide on rocky coast, J. Ecol., 37(2): 289–305.

Stephenson, T. A. and A. Stephenson, 1950. Life between tide marks in North America. I. The Florida Keys, Jour. Ecol., 38(2): 354–402.

Womersley, H. B. S. and S. J. Edmonds, 1952. Marine coastal Zonation in Southern Australia in relation to a general scheme of classification. J. Ecol., 40(1): 84–90.

VASCULARIZACION FLORAL DE LAS PROTEACEAS CHILENAS*

ARCADIO ZAPATA M.**

RESUMEN

Se realizó el estudio de la vascularización floral de las seis especies de Proteaceae presentes en la flora chilena: *Embothrium coccineum, Gevuina avellana, Lomatia dentata, L. ferruginea, L. hirsuta* y *Orites myrtoidea.*

La vascularización presenta variaciones a nivel de los pedicelos, tépalos y glándulas de las diferentes especies.

Se incluyen 104 figuras que complementan la descripción de la vascularización floral de las especies estudiadas.

ABSTRACT

Floral vascularity of six Proteaceae species present in Chile were studied: *Embothrium coccineum, Gevuina avellana, Lomatia dentata, L. ferruginea, L. hirsuta* and *Orites myrtoidea.*

The vascularity presents variations at pedicels, tepals and glands level of the different species.

104 pictures completing the description of floral vascularity of the studied species are included.

INTRODUCCION

Las proteáceas están representadas mundialmente por unos 60 géneros y alrededor de 1.300 especies (Hutchinson, 1967). En Chile, la familia consta de 4 géneros: *Embothrium,* género monotípico endémico (Sleumer, 1954), con su única especie *E. coccineum; Lomatia,* que abarca 22 especies: 19 en Australia y Tasmania, y 3 en Chile *(L. dentata, L. ferruginea* y *L. hirsuta); Gevuina,* género monotípico (Chattaway, 1948), con su especie endémica *G. avellana;* y el género *Orites,* de regiones montañosas templadas y tropicales, siendo *O. myrtoidea* endémica en Chile.

*Trabajo realizado en el Laboratorio de Anatomía Vegetal del Depto. de Botánica, Univ. de Concepción.

**Universidad de Chile-Osorno. Casilla 933. Osorno.

En anatomía floral se destacan los trabajos de Haber (1959), con su estudio anatómico y morfológico comparativo de las flores e inflorescencias de las Proteáceas australianas. Nuevamente, Haber (1961) describe comparativamente la anatomía y morfología de flores e inflorescencias de las especies de 9 géneros de las Proteáceas americanas, entre ellas: *Embothrium coccineum, Gevuina avellana* y *Lomatia dentata.* Los *Embothrium* estudiados por Haber, posteriormente fueron trasladados por Sleumer (l. c.) al género *Oreocallis;* y la descripción hecha a *L. dentata,* la extendió para las otras especies chilenas del género *Lomatia.* Rao (1963), realiza la anatomía y morfología de la inflorescencia y flor, citología y embriología de la tribu Oriteae, considerando superficialmente la especie chilena *Orites myrtoidea.* Finalmente, Rao (1967) describe la morfología de las partes reproductivas y vegetativas, la anatomía floral y embriología de varias especies del género *Grevillea.*

MATERIAL Y METODO

Para el presente estudio se contó con material fresco recolectado por el autor. Dicho material fue fijado en FAA (mezcla de formalina 40%, 5 cc; ácido acético glacial 5 cc. y alcohol etílico 70%, 5 cc.) y deshidratado en butanol según técnica de Johansen (1940). La infiltración en parafina se hizo según Sass (1951). Utilizando un micrótomo de deslizamiento Jung Tetrander, se hicieron cortes seriados de 12–15 micrones de grosor; los que posteriormente fueron deshidratados y teñidos para finalmente montarlos en bálsamo de Canadá.

Los dibujos anatómicos fueron realizados por el autor usando una cámara clara Zeiss.

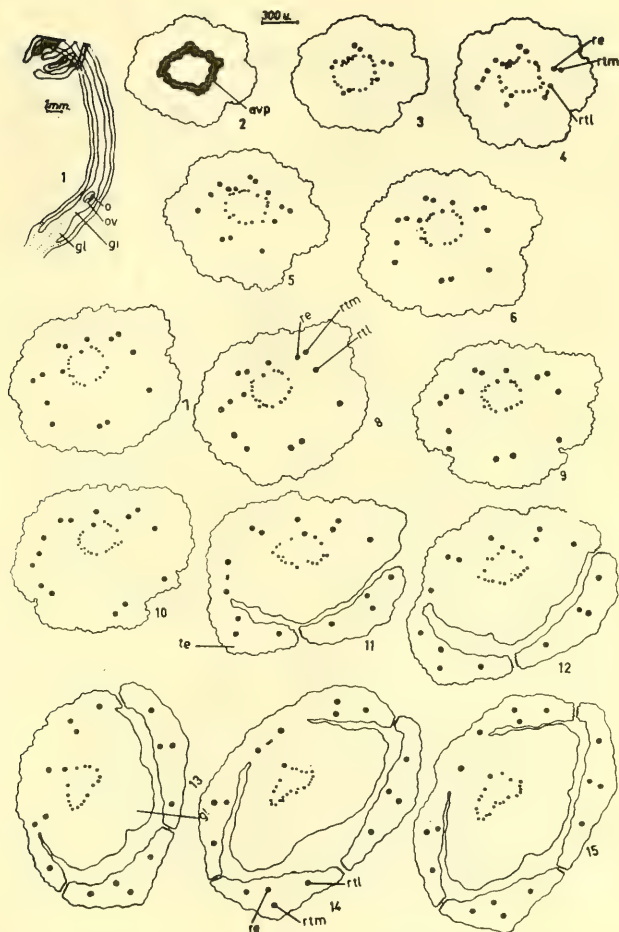
RESULTADOS

Embothrium coccineum Forst.

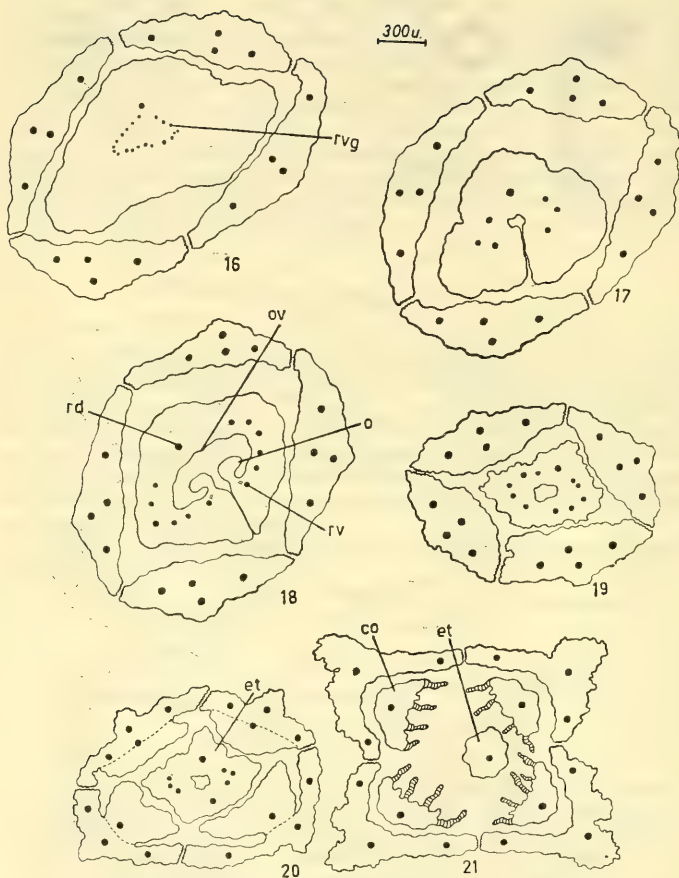
Tejido vascular pedicular en forma de anillo que se disocia en numerosos haces (alrededor de 33); separándose simultáneamente en la base del receptáculo, 12 rastros: 4 tepaloídeos medianos, 4 estaminales y 4 tepaloídeos laterales que hacia el centro y ápice del receptáculo se disocian originando 8 rastros, 2 para cada tépalo (Figs. 1–4).

La glándula trilobada no recibe vascularización, conservándose sólo un anillo vascular en el centro del receptáculo que penetra al ginóforo (Figs. 5–16). A nivel carpelar, los rastros se reducen a 13: 1 dorsal, 2 ventrales que se ramifican para abastecer a los óvulos, y 5 pares de laterales. a la altura del estilo los haces se reducen a 8, para quedar finalmente 1 (Figs. 19–21).

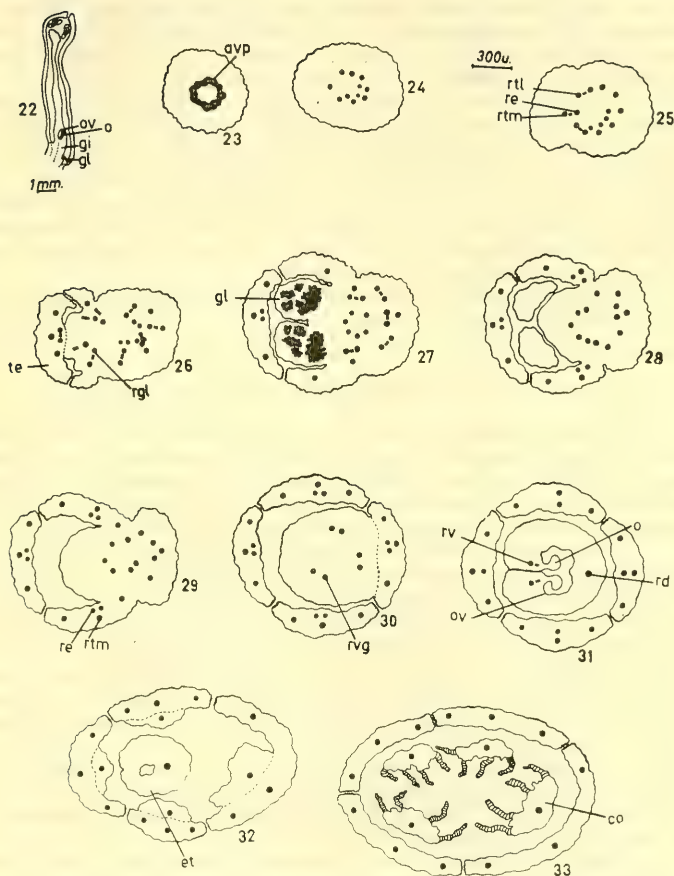
Material estudiado: Prov. Osorno. Entre El Refugio y Termas de Puyehue, 30-VIII-1969, Leg. A. Zapata.



Figs. 1-15.- Anatomía floral de *Embothrium coccineum*. 1: Corte longitudinal de botón floral. 2-9: Transcortes por un botón floral a sucesivos niveles desde el pedicelo hasta la base del receptáculo. 10-15: Transcortes mostrando la vascularización de los verticilos.



Figs. 16-21.- Anatomía floral de *Embothrium coccineum*. 16-21: Transcortes mostrando la vascularización desde el ginóforo hasta el conectivo.



Figs. 22-33.- Anatomía floral de *Gevuina avellana*. 22: Corte longitudinal de botón floral. 23-33: Trancortes por un botón floral a sucesivos niveles desde el pedicelo hasta el conectivo.

Gevuina avellana Mol.

Tejido vascular pedicelar en forma de anillo que se disocia en numerosos haces (alrededor de 11); separándose simultáneamente en la base del receptáculo, 8 rastros: 4 corresponden a los tepaloídeos medianos fusionados con los estaminales, los que posteriormente se separan en 1 rastro tepaloídeo mediano y 2 rastros estaminales; y 4 tepaloídeos laterales que se van a dividir en 1 para cada tépalo (Figs. 22–26).

El abastecimiento glandular se origina de los rastros tepaloídeos laterales, los que envían porciones de tejido vascular a la base de las glándulas, donde se ramifican (Figs. 26–27). Los rastros vasculares estaminales, a nivel carpelar, se fusionan en uno solo que continúa hasta el conectivo. Alrededor de 6 rastros receptaculares penetran al ginóforo para posteriormente fusionarse y quedar 3: 1 dorsal y 2 ventrales que se ramifican para abastecer a los óvulos; el rastro vascular dorsal se continúa a lo largo del estilo (Figs. 28–33).

Material estudiado: Prov. Concepción. Concepción. Cerro Chacabuco, 19-II-1969. Leg. A. Zapata.

Lomatia dentata (R. et P.) R. Br.

Tejido vascular pedicelar en forma de anillo que se disocia en numerosos haces vasculares (alrededor de 22); separándose simultáneamente en la base del receptáculo, 20 rastros: 4 corresponden a los tepaloídeos medianos, 8 estaminales y los haces restantes se dividen para formar un nuevo anillo vascular que penetra al ginóforo (Figs. 34–45).

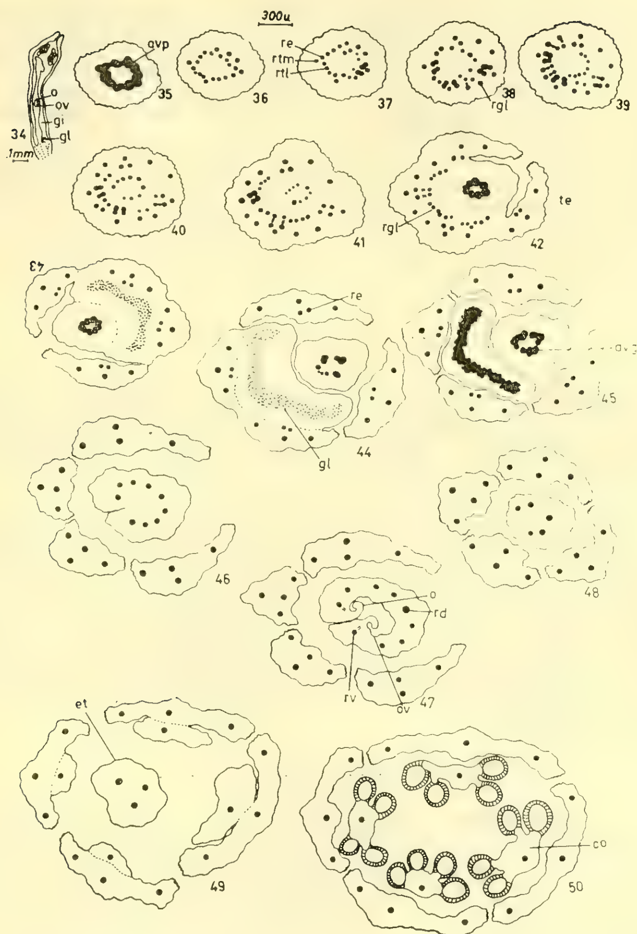
En un nivel superior del receptáculo, se separa una porción de tejido vascular de los 6 rastros tepaloídeos, para abastecer a las glándulas. Cada porción se divide nuevamente, quedando cada glándula con 6 rastros que ramifican hacia el tejido secretor (Figs. 38–45). Un par de rastros estaminales, 1 rastro tepaloídeo mediano y 2 rastros tepaloídeos laterales de diferente tépalo, no sufren disociación por lo que tampoco intervienen en la vascularización del tejido glandular. Los rastros estaminales se fusionan en uno solo a nivel carpelar, continuando así hasta el conectivo (Figs. 38–42).

A nivel carpelar, el anillo vascular del ginóforo se separa en 9 rastros: 1 dorsal, 2 ventrales que se ramifican para abastecer a los óvulos, y 3 pares de laterales. A lo largo del estilo continúan 3 haces provenientes del dorsal y un par de laterales (Figs. 46–50).

Material estudiado: Prov. Concepción. Concepción. Cerro Caracol, 22-XII-1970. Leg. A. Zapata.

Lomatia ferruginea (Cav.) R. Br.

Tejido vascular del pedicelo en forma de anillo que se disocia en numerosos haces vasculares (alrededor de 19); separándose simultáneamente en la base del receptáculo, 19 rastros: 4 tepaloídeos medianos, 7 tepaloídeos laterales (2 para cada tépalo, siendo 1 común para los 2



Figs. 34-50.- Anatomía floral de *Lomatia dentata*. 34: Corte longitudinal de botón floral. 35-45: Transcortes por un botón floral a sucesivos niveles desde el pedicelo hasta las glándulas. 40-50: Transcortes mostrando la vascularización desde el ginóforo hasta el conectivo.

tépalos posteriores que posteriormente se divide en 2), y 8 rastros estaminales. Los haces restantes del anillo se dividen para formar un nuevo anillo que penetra al ginóforo (Figs. 51–61).

A un nivel superior del receptáculo, se produce la separación de una porción de tejido vascular de los 6 rastros laterales dorsales, para abastecer a las glándulas. Dentro de cada glándula la porción de tejido vascular se divide en 2 rastros, que posteriormente se ramifican. Los rastros estaminales, a nivel carpelar se fusionan en uno solo que continúa hasta el conectivo (Figs. 55–61).

A nivel carpelar, el anillo del ginóforo se disocia en 13 rastros: 1 dorsal, 2 ventrales que envían ramificaciones para abastecer a los óvulos, y 5 pares de laterales. A lo largo del estilo se continúan 6 rastros (Figs. 61–64).

Material estudiado: Prov. Osorno. Pucatrihue, 27-VIII-1969. Leg. A. Zapata.

Lomatia hirsuta (Lam.) Diels

Tejido vascular del pedicelo en forma de anillo que se disocia en numerosos haces vasculares (alrededor de 26); separándose simultáneamente en la base del receptáculo, 16 rastros: 4 tepaloídeos medianos, 8 tepaloídeos laterales y 4 estaminales que continúan hasta el conectivo (Figs. 65–81).

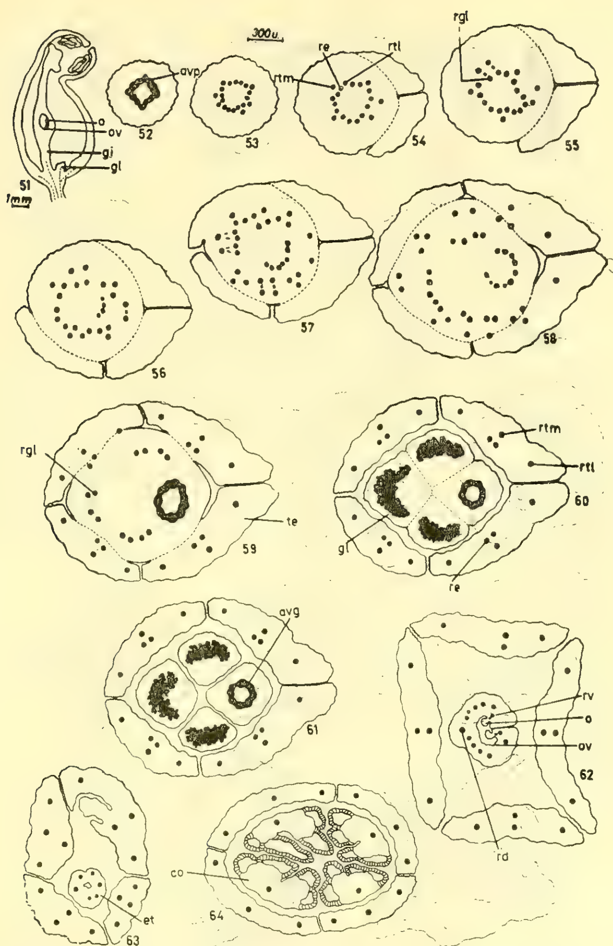
A un nivel superior, se separan 6 rastros glandulares que van a abastecer a las glándulas y el tejido secretor. Cada glándula es abastecida por 2 rastros que se mantienen sin ramificar a través del tejido secretor (Figs. 69–75). Los rastros vasculares restantes se dividen para formar un anillo de 8 rastros que continúan a través del ginóforo; los que a nivel carpelar, vuelven a dividirse separándose simultáneamente 11 rastros: 1 dorsal, 2 ventrales que se ramifican para abastecer a los óvulos, y 4 pares de laterales. A lo largo del estilo continúan 5 rastros (Figs. 76–81).

Material estudiado: Prov. Concepción. Santa Juana, 18-XII-1969. Leg. R. Rodríguez.

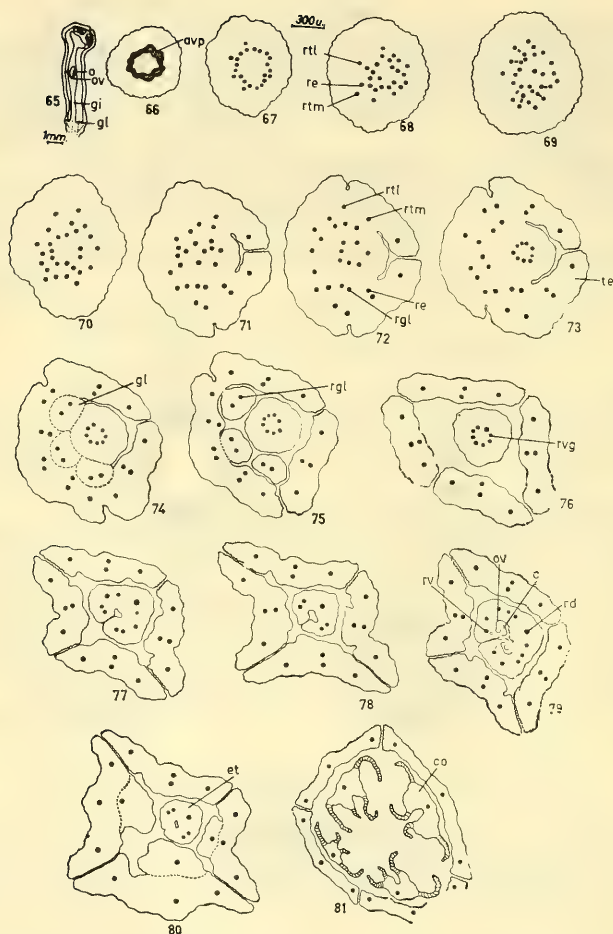
Orites myrtoidea (P. et E.) B. et H.

Tejido vascular del pedicelo compuesto de 8 haces vasculares dispuestos en anillo, que en la base del receptáculo se separan simultáneamente en: 4 tepaloídeos laterales y 4 estaminales que continúan hasta el conectivo (Figs. 82–85). Cada rastro tepaloídeo lateral antes de penetrar al tépalo se divide en 2, uno para cada tépalo. No hay rastros tepaloídeos medianos. Cada tépalo está vascularizado sólo por 2 rastros laterales (Figs. 103–104).

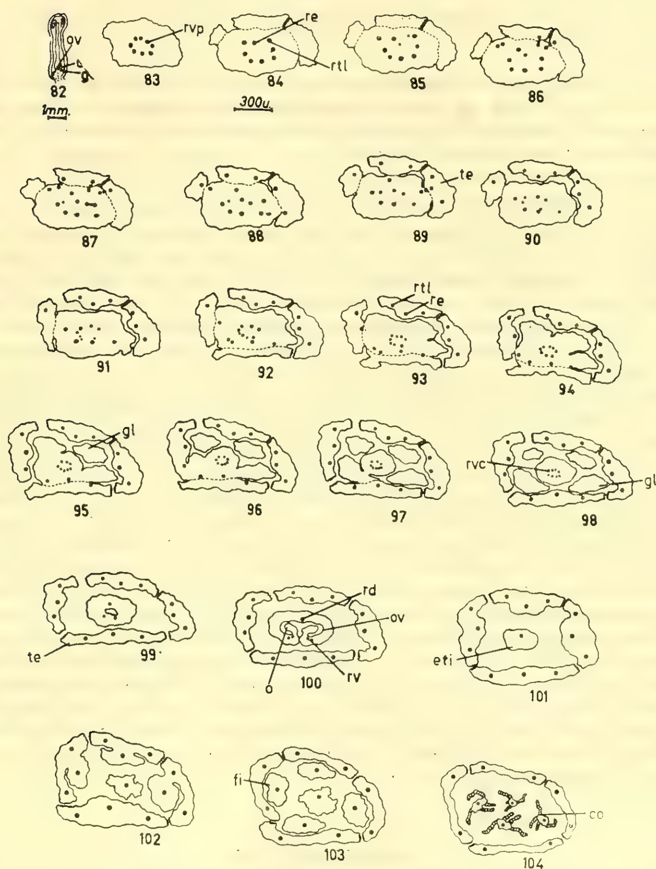
Las 4 glándulas no reciben abastecimiento vascular. De cada uno de los 8 rastros anteriormente separados, se desprende una porción de tejido vascular que va a formar un anillo de 8 rastros, que al penetrar al carpelo se reducen a 3: 1 dorsal y 2 ventrales que se ramifican para abastecer a los óvulos. A lo largo del estilo continúa un solo rastro (Figs. 92–104).



Figs. 51-64.- Anatomía floral de *Lomatia ferruginea*. 51: Corte longitudinal de botón floral. 52-59: Transcortes por un botón floral a sucesivos niveles desde el pedicelo hasta la base de las glándulas. 60-64: Transcortes mostrando la vascularización de las glándulas hasta el conectivo.



Figs. 65-81.- Anatomía floral de *Lomatia hirsuta*. 65: Corte longitudinal de botón floral. 66-75: Transcortes por un botón floral a sucesivos niveles desde el pedicelo hasta las glándulas. 76-81: Transcortes mostrando la vascularización desde el ginóforo hasta el conectivo.



Figs. 82-104.- Anatomía floral de *Orites myrtoidea.* 82: Corte longitudinal de botón floral. 83-97: Transcortes por un botón floral a sucesivos niveles desde el pedicelo hasta las glándulas. 98-104: Transcortes mostrando la vascularización desde las glándulas hasta el conectivo.

Material estudiado: Prov. Malleco. Depto. Victoria. Tolhuaca, 15-I-1939. Leg. A. Pfister 3968 (CONC).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

En general, el tejido vascular pedicelar de todas las especies se encuentra en forma de anillo, disociándose en un número variable de haces en la base del receptáculo: 12 en *Embothrium coccineum,* 8 en *Gevuina avellana,* 20 en *Lomatia dentata,* 19 en *L. ferruginea,* 16 en *L. hirsuta* y 8 en *Orites myrtoidea.*

Cada tépalo recibe la vascularización de 1 rastro tepaloídeo mediano y de 2 rastros tepaloídeos laterales que se separan directamente del anillo vascular pedicelar, excepto *Orites myrtoidea* que tiene sólo 2 rastros tepaloídeos laterales. Cada estambre es vascularizado por un rastro estaminal, pero *Gevuina avellana, Lomatia dentata* y *L. ferruginea* poseen 2 rastros estaminales, los que a nivel carpelar se fusionan en uno solo.

La vascularización glandular también presenta variaciones. *Embothrium coccineum* tiene una glándula trilobada que no recibe vascularización, pero según Haber (1961) esta glándula estaría vascularizada por ramificaciones que se han separado de 2 rastros tepaloídeos laterales. Haber (l. c.) estudió los *Embothria,* especialmente *Embothrium mucronatum,* haciendo extensiva la descripción de esta especie a *E. coccineum. Lomatia dentata* tiene sus 3 glándulas vascularizadas por ramificaciones de los rastros tepaloídeos laterales y por 2 rastros provenientes de los rastros estaminales. Estos rastros se dividen dentro de la glándula, de modo que ella queda vascularizada por 3 pares de rastros; pero según Haber, cada glándula está vascularizada por 2 pares de rastros provenientes de los tepaloídeos laterales. En *L. ferruginea,* sus 3 glándulas están vascularizadas por 1 par de rastros provenientes de ramificaciones de los tepaloídeos laterales; en cambio, *L. hirsuta* tiene cada glándula vascularizada por 1 par de rastros derivados de ramificaciones de los rastros tepaloídeos laterales. Para Haber, *L. ferruginea* y *L. hirsuta* tendrían sus glándulas vascularizadas por 1 par de rastros provenientes de los tepaloídeos laterales;esto concuerda sólo para *L. hirsuta.* En *Orites myrtoidea,* las 4 glándulas no reciben vascularización.

AGRADECIMIENTOS

Es grato hacer presente el agradecimiento a la profesora Sra. Fresia Torres R., quien guiara en el desarrollo de este trabajo; a la Srta. Edda Kretzschmar por la colaboración práctica en el laboratorio, y en general a los profesores del Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción, por su valioso y desinteresado asesoramiento.

ABREVIATURAS DE LAS LAMINAS

avg: anillo vascular del ginóforo; avp: anillo vascular pedicular; co: conectivo; et: estilo; gi: ginóforo; gl: glándula; o: óvulo; ov: ovario; rd: rastro dorsal; re: rastro estaminal; rgl: rastro glandular; rtl: rastro tepaloideo lateral; rtm: rastro tepaloideo mediano; rv: rastro ventral; rvg: rastro vascular del ginóforo; te: tépalo.

BIBLIOGRAFIA

Chattaway, M., 1948. The wood anatomy of the Proteaceae. Austral. J. Sci. Res., Ser. B., Biol. Sci. 1(3): 279–309.

Haber, J., 1959. The comparative morphology and anatomy of the Proteaceae. I. Some Australian taxa. Phytomorphology 9: 325–358.

Haber, J., 1961. The comparative anatomy and morphology of the flowers and inflorescences of the Proteaceae. III. Some american taxa. Phytomorphology 11: 1–16.

Hutchinson, J., 1967. The genera of flowering plants (Angiospermae). Dicotyledones II. Oxford Univ. Press, London. xi, 659 pp.

Johansen, A. 1940. Plant microtechnique. McGraw–Hill Book Co., Inc. New York. xi, 523 pp.

Rao, C., 1963. Studies in the Proteaceae. III. Tribe Oriteae. Proc. Natl. Inst. Sci. India, Pt. B., Biol. Sci. 29(5): 489–510.

Rao, C., 1967. Studies in the Proteaceae. VIII. Morphology, floral anatomy and embryology of *Grevillea* R. Br. Proc. Natl. Inst. Sci. India, Pt. B. Biol. Cci. 33 (3–4): 162–169.

Sass, J. 1951. Botanical microtechnique. The Iowa State Coll. Press, ix, 228 pp.

Sleumer, H., 1954. Proteaceae americanae. Bot. Jahrb. Syst. 76: 139–211.

ORTHOPORIDROIDES MOYANO, 1974: CONSIDERACIONES TAXONOMICAS Y DESCRIPCION DE *ORTHOPORIDROIDES ROBUSTA* SP. N. (BRYOZOA, CHEILOSTOMATA)

HUGO I. MOYANO G.*

RESUMEN

Se describe a *Orthoporidroides robusta* sp. n. sobre ejemplares recolectados a 600 m. de profundidad frente a Lebu (37º37'S; 73º40'W). Se señala la presencia en ese mismo lugar de *Ogivalia elegans* (d'Orbigny) lo que constituye una nueva localidad.

Discutida la posición sistemática de *Orthoporidroides* y la factibilidad de incluirlo en las familias Celleporinidae o Lekythoporidae, se considera más adecuado dejarlo en la última.

ABSTRACT

A new species *Orthoporidroides robusta* sp. n. collected off Lebu (37º37'S; 73º40'W) at 600 m. depth is described. A new locality for *Ogivalia elegans* (d'Orbigny) collected at the same place is also indicated.

After analizing the systematic position of the genus *Orthoporidroides* and the possibility of including it either in the families Celleporinidae or Lekythoporidae, it is decided to mantain it in the latter.

INTRODUCCION

El género *Orthoporidroides* fue propuesto en 1974 para acomodar sistemáticamente a *Cellepora armata* Hincks var. *erecta* Water, 1888 recolectada por la expedición del *Challenger,* y a *Cellepora petiolata* Waters, 1905, obtenida por la Misión Científica Francesa del Cabo de Hornos (1882–1883), provenientes ambas de Magallanes.

Originalmente se situó al nuevo género en la familia Lekythoporidae atendiendo a las estructuras zoarial y zooidal y en especial a la posición frecuentemente invertida de las ovicelas, carácter éste que ha servido para definir a la familia (Bassler, 1953; Harner, 1957). Según Cook 1980 (British Museum (N.H.) comunicación personal) los "verdaderos" lequitopóridos presentan una abertura y ovicela invertidas como resultado de la torsión del zooide que se desarrolla apuntando hacia el lado "inter-

*Dapartamento de Zoología. Universidad de Concepción. Casilla 2407, Concepción, CHILE.

no" de los tallos o ramas. Esta situación se cumple parcialmente en *O. erecta* y en la nueva especie.

Esta observación, más el hallazgo de varios ejemplares de una nueva especie de *Orthoporidroides* recolectados en el talud continental frente a Lebu, ha llevado a la realización de este trabajo.

Género *Orthoporidroides* Moyano, 1974.

DIAGNOSIS.-

Zoario erguido, claviforme o ramificado, incrustante por su base. Zoecias lageniformes en estado juvenil y muy oscurecidas estructuralmente por la calcificación posterior. Abertura primaria hundida, con un seno proximal. Opérculo esquizoporeliforme. Con peristoma alto que se continúa por un lado en una avicularia turriforme proximal al seno apertural y por el lado opuesto en una ovicela globular más o menos libre. Ovicela lisa, sin tábula ni perforaciones. Avicularias de dos tipos: una oral turriforme simétrica y otra interzooidal espatulada y poco abundante. Zooides con diversos grados de torsión pudiendo quedar las aberturas completamente invertidas.

Orthoporidroides robusta sp. n.
Figs. 1–7.

DIAGNOSIS.-

Zoario blanquecino, erguido, ramificado irregularmente desde una base incrustante. Ramas de contorno irregularmente circular y toscamente híspidas por la eminencia de las avicularias turriformes. Zooides alargados en borde y dorso de las ramas y más cortos en la cara frontal de las mismas. Aberturas zooidales orientadas principalmente hacia una de las caras de ramas y tallos; los zooides de los bordes de las ramas giran hacia el lado frontal quedando, a consecuencia de esto, torcido su extremo distal y la ovicela orientada lateral o proximalmente. Zooides fuertemente calcificados en las partes bajas de la colonia, ocasionalmente con las aberturas obliteradas o cubiertos por quenozooides aplastados e irregulares. Abertura primaria casi circular con un seno proximal en U. Abertura secundaria al término de un peristoma que se continúa en una ovicela globular opuesta al seno de la abertura primaria y a la avicularia turriforme. Avicularia oral turriforme de base relativamente ancha, con mandíbula triangular sólo levemente más larga que ancha. Avicularias interzooidales grandes, de mandíbulas muy ensanchadas distalmente, ubicadas frontal, lateral y dorsalmente en el zoario. Ovicela globular, sin poros frontales ni tábula.

El nombre específico —del latín *robustus*— alude al aspecto más fornido de esta especie en relación a las otras del género.

MATERIAL ESTUDIADO.-

Cuatro especímenes obtenidos mediante rastra frente a Lebu (37º37'S; 73º40'W), a 600 m. de profundidad, Octubre de 1979, por personal del Departamento de Oceanología de la Universidad de Con-

cepción. Junto a esos cuatro especímenes había otro de *Ogivalia elegans* (d'Orbigny), (Bryozoa, Cheilostomata, Anasca) especies conocidas previamente sólo del área magallánica.

HOLOTIPO: MZUC 9867; 14,5 mm de alto; ramificado y con base.
Paratipo 1: MZUC 9868; 14 mm. de alto; ramificado y con base.
Paratipo 2: MZUC 9869; 12 mm. de alto; una rama.
Paratipo 3: MZUC 9870; 10 mm. de alto; una rama.

El holotipo y los paratipos quedan depositados en el Museo Zoológica del Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC).

MEDIDAS EN MM.

MEDIDAS	N	MIN.	MAX.	$\overline{X}$	S
Longitud Zooidal	15	0,750	2,300	1,250	0,363
Anchura zooidal	15	0,375	0,550	0,427	0,054
Longitud abertura primaria incluyendo el seno proximal	20	0,150	0,200	0,171	0,013
Anchura abertura primaria	20	0,125	0,200	0,170	0,013
Longitud aviculatoria turriforme en vista frontal	20	0,125	0,200	0,170	0,017
Anchura aviculatoria turriforme en vista frontal	20	0,100	0,150	0,124	0,010
Longitud mandíbula avicularia turriforme	20	0,075	0,150	0,100	0,016
Anchura mandíbula avicularia turriforme	20	0,050	0,100	0.080	0,015
Longitud avicularia interzoecial	10	0,300	0,500	0,403	0,059
Anchura avicularia interzoecial	10	0,250	0,325	0,276	0,028
Longitud ovicela	20	0,225	0,300	0,258	0,021
Anchura ovicela	20	0,275	0,375	0,319	0,021

LAS ESPECIES DE ORTHOPORIDROIDES.

Las tres especies actualmente conocidas se pueden distinguir mediante la siguiente clave:

1. Mandíbulas aviculariales orales 1,5 o más veces más largas que anchas. Zoario claviforme o ramificado 2

Zoarios opacos, toscos, robustos y ramificados .... *Orthoporidroides robusta* sp. n.

2. Mandíbulas aviculariales orales alrededor de 2 veces más largas que anchas, con una lúcida (área central clara) alargada que no toca los extremos distal y proximal. Zoario claviforme. Avicularias interzoeciales desconocidas .... *Orthoporidroides petiolata* (Waters).

Mandíbulas aviculariales orales alrededor de 1,5 veces más largas que anchas, con una lúcida que se extiende de extremo a extremo. Avicularias interzoeciales moderadamente ensanchadas distalmente. Zoarios gráciles, translúcidos y algo ramificados. .... *Orthoporidroides erecta* (Waters). (Nom. emend. pro *O. erectus* (Waters, 1888); Moyano, 1974).

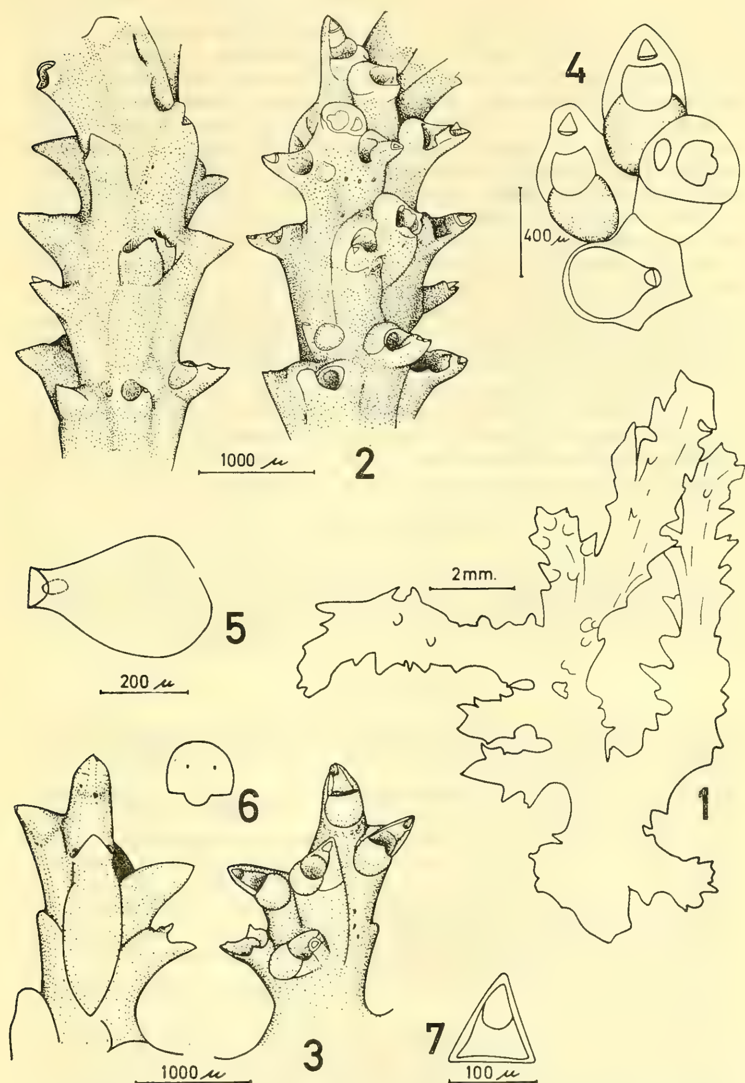
POSICION SISTEMATICA DE ORTHOPORIDROIDES.

Según Cook (1980, comunicación personal), los Lekythoporidae se caracterizan por sus zooides yemados frontalmente y orientados hacia el lado interno de las ramas por lo que su seno apertural —cuando existe, ya que falta en *Orthoporidra*— queda apuntando distalmente en el sentido del crecimiento zoarial. Como las ovicelas se desarrollan en el lado opuesto al seno apertural, quedan entonces hacia el lado proximal de los zoarios.

Definidos así los Lekythoporidae, no podrían contener estrictamente a *Orthoporidroides,* en cuyas especies los zooides no están orientados primariamente hacia el centro de las ramas con una posición centrípeta de los senos aperturales y centrífuga de las ovicelas. Así en *O. erecta* y *O. robusta* sp. n., sólo los zooides marginales pueden quedar completamente girados al orientar sus aberturas hacia la cara frontal del zoario.

Por otra parte, si se toma en cuenta la presencia de zoecias con un seno apertural proximal, con ovicela globular y avicularias peristomiales más o menos cilíndricas, debería caber *Orthoporidroides* en la familia Celleporinidae (*sensu* Pouyet, 1973) con la salvedad de que éste género carece de tábula y de perforaciones ovicelares como es característico en esta familia. También se señala como típico de Celleporinidae (Pouyet, op. cit.) el desarrollo caótico de las zoecias en el zoario, apareciendo levantadas, acumuladas, diversamente orientadas y no formando capas regulares. Estos caracteres no son totalmente aplicables a *Orthoporidroides* cuyas especies poseen zoarios claviformes o ramificados con una orientación más bien definida de sus zooides excepto en las partes bajas de la colonia (Vea, fig. 2).

Una aproximación monotética (Boardman, Cheetham y Cook, 1969) al problema de situar sistemáticamente a *Orthoporidroides* llevaría a dejarlo tanto fuera de Lekythoporidae como de Celleporinidae. Tal aproximación monotética conduciría a proponer una nueva familia para ese género, lo que no parece justificarse, pues no difiere tan fundamentalmente de ambas.



Orthoporidroides robusta sp. n. Fig. 1.- Holotipo. Figs. 2 y 3.- Vistas frontal y dorsal de la parte superior de la rama derecha y de la más pequeña de la izquierda del holotipo. Fig. 4.- Tres zoecias y una avicularia interzoecial espatulada. Figs. 5, 6 y 7.- Mandíbula de la avicularia interzoecial, opérculo y mandíbula de la avicularia oral respectivamente.

La situación sistemática y la coherencia de la familia celleporinidae —sus géneros y especies— parece bastante sólida, al menos de acuerdo a como se la definió en la revisión de Pouyet de 1973. No ocurre lo mismo con Lekythoporidae, la que después de las definiciones de Canu y Bassler (1929) y de Bassler (1953) perdió al género *Actisecos* que pasó a integrar una nueva familia (Harmer, 1957), quedando aquélla con los géneros *Lekythopora, Catadysis, Poecilopora, Turritigera y Orthoporidra.* En 1974 se le agregó el género *Orthoporidroides,* el que, de acuerdo a lo dicho más arriba, debería serle excluido. *Orthoporidra* comparte con los otros géneros sólo la orientación zooidal pues carece de seno apertural, y en una aproximación monotética también debería ser excluido de Lekythoporidae. *Turritigera stellata* presenta al igual que *O. erecta* y *O. robusta* sp. n. tallos con dos caras, frontal y dorsal y sus zooides aparecen como girados desde el lado dorsal al frontal de sus tallos (Moyano, 1974). Este giro también se aprecia en los zooides marginales de los tallos y en especial de las ramas cortas de esas dos especies de *Orthoporidroides.*

Teniendo en cuenta lo señalado más arriba, parece más adecuado por el momento mantener a *Orthoporidroides* dentro de Lekythoporidae que incorporarlo a Celleporinidae, dejando constancia de su posición intermedia entre ambas si se le analiza politéticamente.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece a Miss Patricia L. Cook del British Museum (N.H.) por sus comentarios sobre la posición sistemática de *Orthoporidroides.* Y también agradece al Departamento de Oceanología de la Universidad de Concepción por la cesión del material estudiado.

BIBLIOGRAFIA

Bassler, R. S., 1953. Bryozoa. *In.* R. C. Moore (Ed.). Treatise on Invertebrate Paleontology. Part G, 253 págs. Geological Society of America and the University of Kansas Press.

Canu, F. y R. S. Bassler, 1929. Bryozoa of the Philippine Region. U. S. Nat. Mus. Bull. 100: 1–685.

Boardman, R. S. Cheetham, A. H. y P. L. Cook, 1969. Intracolony variation and the genus concept in Bryozoa. Proc. North American Paleontological Convention: 294–320.

Harmer, S. F., 1957. The Polyzoa of the Siboga Expedition. Part 4. Cheilostomata Ascophora II. Rep. Siboga Exped. 28(d): 641–1147.

Hayward, P. J. y P. L. Cook, 1979. The South African Museum's *Meiring Naude* Cruises. Part 9. Bryozoa. Ann. S. Afr. Mus. 79(4): 43–130.

Moyano, G. H. I., 1974. Briozoos Marinos Chilenos II. Briozoos de Chile Austral I. Gayana Zool. (30): 1–41.

Pouyet, S., 1973. Révision systématique des cellépores (Bryozoa, Cheilostomata) et des especes fossiles européennes. Analyse de quelques populations a cellépores dans le néogene du bassin rhodanien. Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon 55: 1–266.

Waters, A. W., 1888. Supplementary Report on the Polyzoa collected by H. M. S. *Challenger* during the years 1873–1876. Rep. Sci. Res. Voy. Challenger Zool. 31(79): 1–41.

Waters, A. W., 1905. Bryozoa from near Cape Horn. J. Linn. Soc. London Zool., 29: 230–251.

LOCHMORHYNCHUS ALBINIGRUS N. SP., NUEVA ESPECIE DE ASILIDO ARGENTINO (DIPTERA–ASILIDAE).

JORGE N. ARTIGAS*

RESUMEN

Se describe una nueva especie de asílido de Argentina *Lochmorhynchus albinigrus n.sp.* Se incluyen figuras de la cabeza, genitalias del macho y de la hembra, funda del aedeagus y espermoteca.

ABSTRACT

A new species of asilid from Argentina, *Lochmorhynchus albinigrus n. sp.* is described. Included are figures for the head, male and female genitalia, aedeagus sheath and spermatheca.

DIAGNOSIS.-

Especie corpulenta, de 30 a 35 mm. de largo; cabeza con abundante pelo blanco níveo, el resto del cuerpo y patas con pelos largos de igual color, excepto en la línea mesodorsal del mesonoto donde éste es negro y largo, y sobre los tergitos cuarto y quinto donde es corto, denso y negro, contrastando fuertemente con el resto de la cubierta abdominal.

HOLOTYPUS.-

1 ♂ Argentina, Prov. Córdoba (Córdova), Slna. Mascasin, 20 abril 1967, Coll: L. E. Peña y G. Barría. Este especimen está depositado en el Museo del Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción, Chile.

DESCRIPCION DEL HOLOTYPUS.-

(♂) Cabeza (fig. 1) con abundante pelo blanco níveo, cerdas del mystax y pelos antenales del mismo color; antenas negras, primer segmento el doble del largo del segundo, tercer segmento fuertemente atenuado, similar en longitud al primero, estilo largo, delgado, una–y–media vez la longitud del tercer segmento; palpos oscuros con pelos

*Departamento de Zoología, Universidad de Concepción, Chile.

cerdosos blancos; proboscis negra brillante con pelos largos y blancos en la base y pelos cortos amarillos en el ápice. Tegumento del tórax negro, cubierto por vellosidad muy corta y blanca, que le otorga un aspecto gris; mesonotum con franja mediodorsal ancha de pelo negro, más largo hacia el borde posterior; a ambos lados de esta franja hay pelos cortos, negros, uniformemente distribuídos, pero en los costados del mesonotum blancos y de mayor longitud, especialmente antes de los callos posteriores; a ambos costados del tercio posterior de la franja mediodorsal negra, hay un grupo de largos pelos blancos, mezclados con cuatro cerdas negras y tres blancas ordenadas en fila; cerdas antealares, supralares y post–calares blancas. Escutelo con pelos blancos largos, excepto en la porción central donde son negros, como una continuación de la franja negra mediodorsal del mesonotum. Mesopleura con abundantes pelos finos blancos en todos los escleritos. Fémures de tegumento bicolor, rojizos en el dorso y negro ventralmente; tibias rojizas con parte del ápice negro; tarsos enteramente negros; coxas, fémures y tibias con largos pelos blancos; en la parte ventral de los fémures posteriores hay además pelos negros de igual longitud. Tarsos con pelos cortos negros; cerdas de las patas blancas y negras, excepto en los tarsos posteriores donde son negras; en tibias posteriores se destacan tres largas cerdas negras, curvadas hacia el ápice y hacia afuera, insertas equidistantes en la mitad basal del costado externo. Alas hialinas, venas castaño rojizas. Abdomen gris, tegumento de los tergitos negro; tres primeros tergitos con pelo blanco largo, cuarto y quinto con denso pelo negro corto que contrasta fuertemente con los pelos blancos largos del precedente y los pelos blancos, cortos y densos del siguiente: esternitos con pelos blancos. Genitalia (figs. 2 y 3) pequeña, negra, cubierta de abundante pelo blanco; gonopodos (g) e hipandrio(hi) con pelos blancos muy densos dirigidos hacia atrás, los de los gonopodos alcanzan el ápice de los epandrios; epandrio con borde posterior e inferior emarginado como en fig. 7 ep. (de un paratipo). Funda del aedeagus (f. aed.) (de un paratipo), según fig. 6.

HEMBRA.-

Similar en tamaño y cubierta pilosa al macho; octavo segmento abdominal con ovipositor cónico (fig. 4), negro con pelos finos blancos, cortos y raleados, inferior en densidad a la cubierta pilosa del séptimo segmento; décimo segmento en forma de dos cercos (c) pequeños con ápices agudos, ligeramente divergentes y curvados hacia arriba. Los segmentos abdominales séptimo y siguientes se extienden más allá del término de las alas. Espermoteca (fig. 5) formada por una furca grande, liriforme, con proceso basal (pf); tan largo como tres–cuartos la longitud de los brazos de la furca (bf); brazos de la furca (fu) terminan en una estructura pediforme; hay tres ductos expulsores (dex) de igual longitud, continuados en finos ductos capsulares (dc) tres veces más largos, que terminan en sus respectivas cápsulas globosas (cap).

MEDIDAS DEL HOLOTYPUS.-

Largo total 30.0 mm.; largo del ala 22.0 mm.; ancho máximo del ala 6.0 mm.

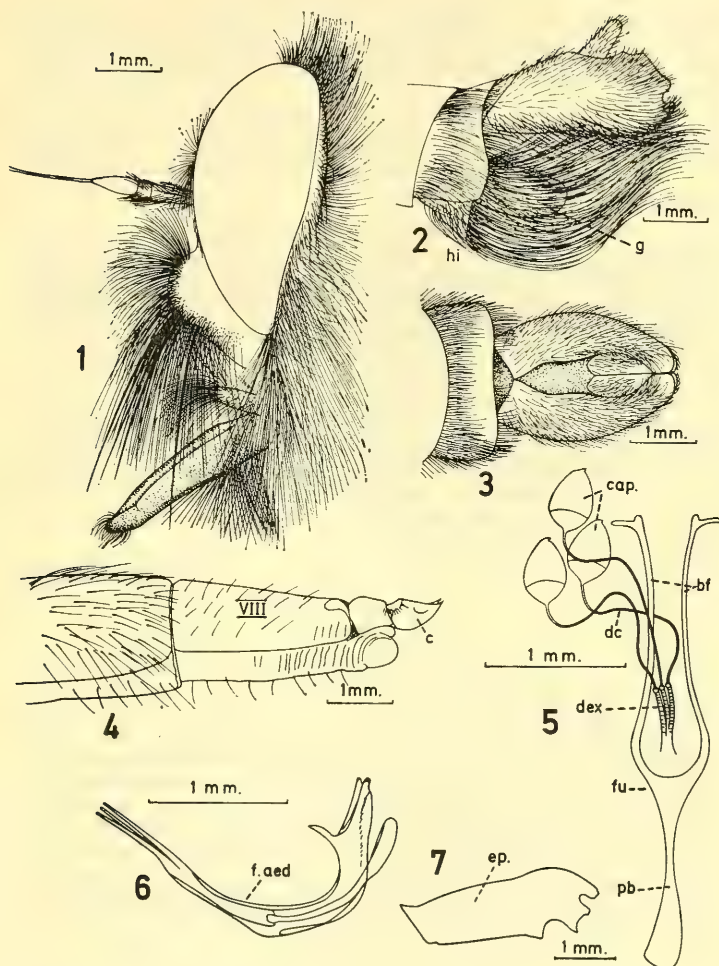


Fig. 1.- Cabeza en vista lateral; Fig. 2.- Genitalia del macho en vista lateral, *hi* hipandrio, *g* gonopodo; Fig. 3.- Genitalia del macho en vista dorsal; Fig. 4.- Ovipositor en vista lateral, *VIII* octavo tergito, *c* cerco; Fig. 5.- Espermoteca, *bf* brazos de la furca, *cap* cápsulas, *dc* ductos capsulares, *dex* ducto expulsor, *fu* furca, *pb* proceso basal de la furca; Fig. 6.- Funda del aedeagus *f. aed.* Fig. 7.- Epandrio en vista lateral, dibujo luego de aclarado en KOH, pelos y cerdas omitidos.

MATERIAL EXAMINADO.-

1 ♂ 3 ♀ (1 espermateca preparada Nº 126). Argentina, San Juan, 100 km. E. Sn. Juan, 20–Abril–1967. Coll. L. E. Peña y G. Barría. 3 ♂ (1 holotypus) Argentina, Prov. Córdoba, Slna. Mascasin, 20 abril 1967. Coll: L. E. Peña y G. Barría. (Etiquetas de los especímenes transcritas textual).

Un macho se deposita en la colección del L. E. Peña, el resto en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC). El número de la espermateca corresponde a la colección de genitalias del MZUC.

DISCUSION.-

Por su gran tamaño y fuerte contraste blanco y negro de la cubierta pilosa, sorprende que no hubiese ya sido descrita. Luego de comparada con las descripciones de especies de *Lochmorhynchus* y *Promachus,* y de los géneros próximamente relacionados con *Erax* descritas para Argentina, se concluye que es una nueva especie. Se ubica sin dificultad en el género *Lochmorhynchus,* entre las especies de este género cuyos machos no tienen expansión costal en las alas. Es próxima a *Lochmorhynchus leoninus* Artigas, especie del sur del Perú y de los valles del norte de Chile. La nueva especie se diferencia de ésta por el notable colorido blanco y negro de la cubierta pilosa, especialmente por la del dorso de los tergitos cuarto y quinto que contrastan fuertemente con el resto, al igual que la franja negra mediodorsal del mesonotum; en *Lochmorhynchus leoninus.* la cubierta pilosa es uniformemente amarilla. Ambas especies son de similar tamaño.

BIBLIOGRAFIA

Artigas, Jorge N., 1970. Los Asílidos de Chile. Gayana Zool. 17, Universidad de Concepción, 472 pp., 504 figs.

Artigas, Jorge N., 1970. *Lochmorhynchus leoninus* n. sp., una nueva especie de Asilidae (Diptera–Asilidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción, Chile, XLII: 67–70, 4 figs.

Artigas, Jorge N., 1971. Las estructuras quitinizadas de la spermatheca y funda del pene de los asílidos y su valor sistemático a través del estudio por taxonomía numérica. Gayana Zool. 18, Universidad de Concepción, 106 pp., 136 figs.

Hull, Frank M., 1962. Robber Flies of the World. Smithsonian Inst. U. S. Nat. Mus. Bull. 224, 907 pp., 2536 figs.

Papavero, Nelson, 1973. Studies of Asilidae (Diptera) systematics and evolution I. A preliminary classification in subfamilies. Arquivos de Zoología, Sao Paulo, vol. 23(3): 217–274, 3 figs.

NUEVA ESPECIE DE *PSEUDOLEUCANIA* STAUDINGER (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) PROXIMA A *P. DIANA* (BUTLER).

ANDRES O. ANGULO*

RESUMEN

Se describe *pseudoleucania monsalvei* n. sp. (Lepidoptera: Noctuidae) afin a *P. diana* (Butler) de la región chilena de los Andes Montañosos (Ñuble: Las Trancas). Se ilustran el adulto y la genitalia del macho.

ABSTRACT

Pseudoleucania monsalvei n. sp. (Lepidoptera: Noctuidae) akin to *P. diana* (Butler), is described from Chilean Andes Mountains region (Ñuble: Las Trancas). Adult and male genitalia are ilustrated.

PSEUDOLEUCANIA MONSALVEI N. SP.

Macho: (Fig. 1). Antena biserrada y bifasciculada; cubierta de la cabeza y tórax castaño-estramíneo, con moteado blanquizco. Abdomen blanquizco con moteado castaño–estramíneo. Ala anterior grisácea; color negro intenso: bandas basal, anterior y posterior transversa; la posterior transversa es dentada y se incurva en la región anterior; la subterminal está representada por 8 barras negras y truncas; la terminal está representada por 7 manchas negras. Manchas orbicular y reniforme negro intensas, bordeadas escasamente con blanco; el espacio entre la basal y la anterior es blanco níveo, el que queda entre la posterior transversa y el termen es blanco. Ala posterior blanca, con escaso moteado estramíneo. Superficie ventral: ala anterior blanquizca con castaño en la discocelularis; ala posterior es blanca con la mancha discal y la terminal negras. Genitalia (Figs. 2–5): valvas alargadas *ca* de 6 veces más largas que su ancho medial, sacculus *ca* de 2/5 del largo total de la valva, harpe curvado en un ángulo obtuso hacia abajo, sobresaliendo del margen de la valva (Fig. 4), en su ápice interno–ventral es aserrado (Fig. 5); saccus tan largo como el ancho basal de la valva; uncus moderadamente largo y agudo hacia el ápice donde

*Depto. Zool., Univ. de Concepción. Casilla 2407. Concepción. Chile.

hay 3 espinas cortas y gruesas (Fig. 2): 2 laterales y 1 mediana más pequeña; yuxta en forma de U, fulturas dorsales en forma de C; aedeagus alargado (Fig. 3) *ca* de 3.6 veces más largo que su ancho, vesica con dos ramas de igual largo, una de ellas bilobada apicalmente, cornuti representado por 5 u 8 espinas largas y robustas: 3 en la base de la bifurcación, 1 en cada bilóbulo (a veces además lleva 1 en la otra rama y 2 cerca de la bifurcación).

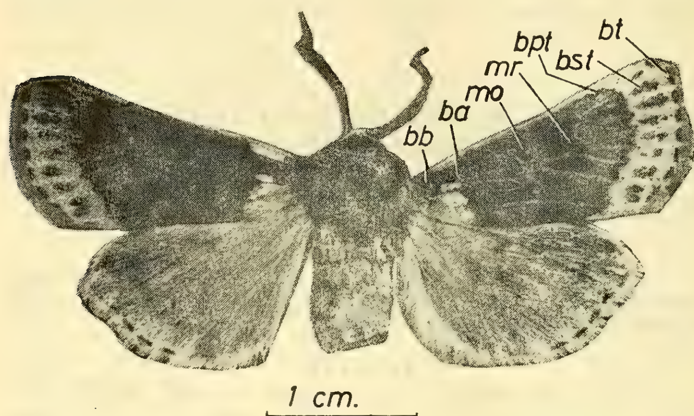


Fig. 1.- *P. monsalvei* n. sp., vista dorsal del macho (el ápice del abdomen falta).

EXPANSION ALAR: 45.0 mm.
HEMBRA: Desconocida.

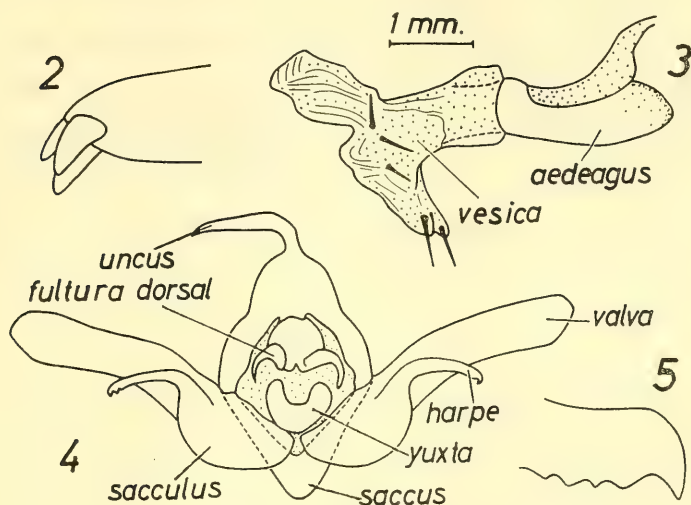
MATERIAL TIPO: 1 macho (holotypus) (gen. prep. Nº 393) Las Trancas, Cord. Chillán, 27-Enero-1973, G. Monsalve, col. G. Monsalve (MZUCO); 1 macho (paratypus) (gen. prep. Nº 394), Las Trancas, 15-Febrero-1979, G. Monsalve (AGRON).

COMENTARIOS: La presente nueva especie, *P. monsalvei,* es próxima a *P. diana* (Butler), diferenciándose de ella en los siguientes aspectos de la genitalia del macho:

monsalvei	*diana*
a.- Cornuti de 5–8 largas espinas	a.- Cornuti de 3 largas espinas
b.- Apice ventral del harpe de borde dentado	b.- Apice ventral del harpe de borde liso
c.- Harpe curvado en un ángulo obtuso	c.- Harpe curvado en un ángulo subrecto
d.- Valva de ancho uniforme	d.- Valva más ancha en los extremos.

El color de las manchas alares permiten diferenciar también ambas especies. *P. diana* tiene una envergadura alar de aproximadamente 29.0 mm., mientras *P. monsalvei* alcanza los 45.0 mm. La maculación alar de *P. monsalvei* es destacada y acusa vigorosos contrastes, en *P. diana*, sin embargo, se distingue solamente la reniforme blanca del fondo oscuro que la rodea.

Por su tamaño y aspecto general exterior, la nueva especie es semejante a los adultos de los gusanos cortadores del género *Agrotis* Ochs., con los cuales puede confundirse. El análisis de la genitalia aclara la indiscutible posición de *monsalvei* en el género *Pseudoleucania* Staudinger.



Detalle del ápice del uncus; Fig. 3.- Aedeagus con la vesica insuflada; Fig. 4.- Vista posterior de la genitalia del macho; Fig. 5.- Detalle del ápice del harpe.

Pseudoleucania posee especies características del extremo sur de Sudamérica (Patagonia), zonas de climas más bien fríos, lo cual coincide con la localidad de la presente nueva especie, preandina de Las Trancas (Ñuble); las especies que se presentan en regiones menos frías, emergen como imagos en los primeros días, aún fríos, de primavera, en el Sur de Chile.

Esta especie está dedicada al Sr. Gilberto Monsalve colector de los ejemplares aquí tratados.

ABREVIATURAS USADAS

AGRON = Escuela de Agronomía, Univ. de Concepción (Chillán); ba = banda anterior; bb = banda basal; bpt = banda posterior transversa; bst = banda subterminal; bt = banda terminal; mo = mancha orbicular; mr = mancha reniforme; MZUCO = Museo de Zoología, Univ. de Concepción (Concepción).

BIBLIOGRAFIA

Hardwick, D. F. y L. P. Lefkovitch, 1973. Species separation in the *declarata* group of the genus *Euxoa*, a computer analysis based on structural characters. Can. Ent. *105:* 501–508.

Hampson, G. F., 1903. Catalogue of the Noctuidae in the collection of the Brithish Museum. Longmans & Co., London *4:* 689. pp.

Koehler, P., 1959. Miscellanea Noctuidarum. II. (Lep. Noct.) Rev. Soc. Ent. Argentina *21* (3–4): 99–120.

Koehler, P., 1967. Index de los géneros de las Noctuinae argentinas. (Agrotinae *sensu* Hampson, Lep. Het.). Acta Zool. Lilloana *21:* 253–342.

Bol. Soc. Biol. de Concepción, Tomo LII, 1981, pp. 195-201.

DOS NUEVAS ESPECIES Y UN NUEVO REGISTRO DEL GENERO *UROPHONIUS* PARA CHILE (SCORPIONES, BOTHRIURIDAE).

TOMAS CEKALOVIC K.*

RESUMEN

Se describen *Urophonius tregualemuensis* n. sp. y *U. tumbensis* n. sp. de la región litoral central de Chile, además se da a conocer por primera vez para la fauna chilena a *U. corderoi* Mello-Leitao, 1931.

ABSTRACT

Urophonius tregualemuensis n.sp. and *U. tumbensis* n. sp. from the coast and central region of Chile are here described. The record of *U. corderoi* Mello-Leitao, 1931 is the first one to the chilean fauna.

INTRODUCCION

Revisando parte del material de escorpiones del Género *Urophonius* depositado en el Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales de la Universidad de Concepción, Chile (MZUC), se ha constatado la presencia de dos nuevas especies para la ciencia que se describen en el presente trabajo: *U. tregualemuensis* n. sp. y *U. tumbensis* n. sp., además se incorpora por primera vez para la fauna de Chile a *U. corderoi* Mello-Leitao, 1931, conocida previamente de la Argentina. Todo el material estudiado es depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción.

Urophonius tregualemuensis n. sp.
(Figs. 1-4, 10, 12)

DIAGNOSIS.-

Tamaño pequeño, superficie tegumentaria finamente granulosa en general, con granulación mayor en el tergite VII del mesosoma y en las carenas de los segmentos I a V del metasoma. Coloración general amarillo testáceo, con manchas café oscuro.

*Conservador de Museo, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Depto. de Zoología. Casilla 2407. Universidad de Concepción, Concepción. Chile.

DESCRIPCION.-

Holotipo hembra Nº 603, Chile, VII Región, Provincia de Maule: Tregualemu (35º59'S; 72º46'W), Febrero 27, 1969. H. Moyano col.

CARACTERES CROMATICOS.-

Color general amarillo testáceo, con manchas café oscuro en todo el cuerpo, quelíceros, pedipalpos y patas; la cara ventral de la vesícula presenta dos franjas longitudinales amarillas bien notorias y destacadas sobre la superficie café oscuro.

CARACTERES MORFOLOGICOS.-

Prosoma: borde anterior recto, cámara ocular suavemente surcada, separación interocular de uno y medio diámetro de los ojos, surco post–ocular formado por una profunda hendidura, surcos laterales ausentes. Mesosoma: Tergites III y IV con un número reducido de pequeños gránulos en el área latero–dorsal, tergite VII con granulación mayor en la base dorsal y ventral. Quelíceros: lisos y brillantes, disposición de los dientes similar a las otras especies del género. Pedipalpos: manos delgadas, largas y lisas, dientes de los dedos con una hilera media completa y 4 dientes accesorios externos y 6 internos; tibia y fémur con el número y disposición de tricobotrias graficados en los dibujos (Figs. 1–3). Pectinas con 14–15 dientes. Patas ambulatorias. Tegumento liso y sin carenas, setas de los telotarsos III y IV de acuerdo a la fórmula tarsal correspondiente al género, con una hilera mediana de cortos y frágiles pelos hialinos entre las espinas. Metasoma: carenas dorsales incompletas en el segmento I y con granulación suave y completa en los segmentos II a V; carenas latero–dorsal poco esbozadas en el segmento I; carenas latero–ventral sólo presente en el segmento V (Fig. 4); carenas ventrales, vestigiales en los segmentos I a IV; carena o cresta axial con granulación esparcida, lóbulos latero–anal granulado; serie de pelos latero–basal reducido a 3 por lado; vesícula alargada, de superficie dorsal recta y con una ligera excavación en su parte anterior (Figs. 10,12), suavemente granulada en el área latero–ventral y con dos anchas franjas longitudinales amarillas, del doble del ancho que la franja medio–ventral de color café oscuro; aculeo, poco curvado y de extremo aguzado.

Material examinado.- Seis hembras: CHILE. VI Región, Prov. Curicó: Llico (34º46'S; 72º07'W). 1 Paratipo hembra, Nº 483, Marzo 16, 1967, T. Cekalovic; VII Región, Prov. Maule: Holotipo hembra Nº 603 y Paratipo hembra Nº 605, Tregualemu, Febrero 27, 1969, H. Moyano; 3 Paratipos hembras Nº 479, 639 y 639a, Tregualemu, Marzo 14, 1967, T. Cekalovic. Todos los especímenes se encuentran depositados en el Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales (M.Z.U.C.), de la Universidad de Concepción.

Habitat.- La totalidad de los ejemplares fueron capturados en zonas supralitoral, muy arenosa, con escasa vegetación herbácea, en ambiente muy seco, en las inmediaciones se encuentran abundantes galerías con *Bembix brullei* Guerin y *Microbembex sulphurea* Spinola (Hymenoptera–Sphecidae).

Urophonius tumbensis n. sp.
(Figs. 5–8, 11)

DIAGNOSIS.-

Escorpión pequeño, superficie del tegumento finamente granulosa, excepto el área apical del prosoma, tibia de los pedipalpos, segmento VII del mesosoma y carenas laterales y dorsales del primer segmento del metasoma.

DESCRIPCION.-

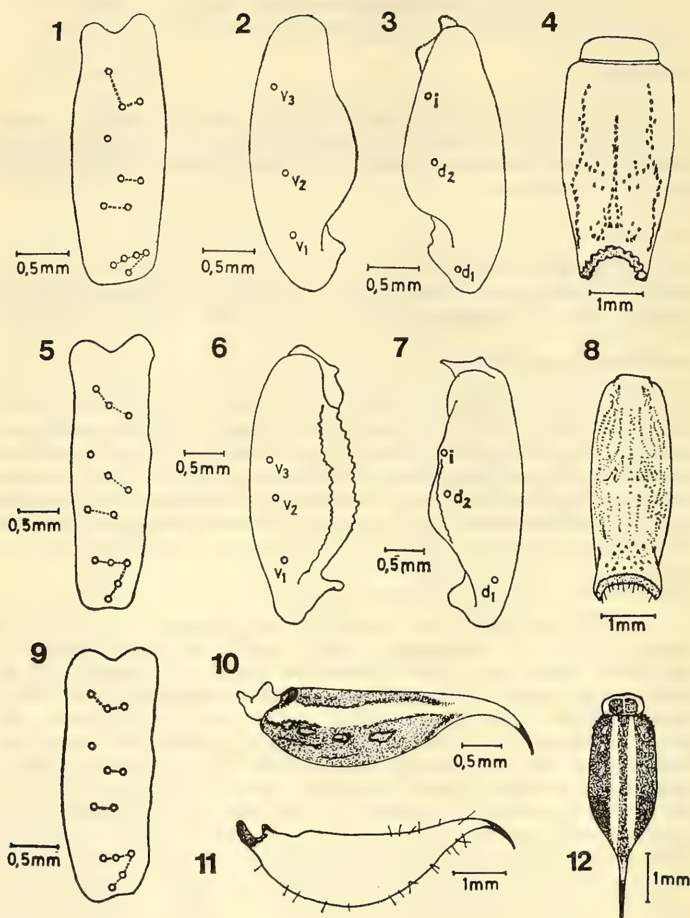
Holotipo macho Nº 259. Chile. VIII Región, Provincia Concepción: Península de Tumbes, Caleta Leandro (36º38'S; 73º05'W), Junio 15, 1965, G. Sanhueza col.

CARACTERES CROMATICOS.-

Coloración general amarillento testáceo, con manchas negras muy marcadas en el borde basal, área central y cúpula ocular; mesosoma con grandes manchas latero–marginales y basales en cada segmento, dejando una línea longitudinal media amarilla en toda su extensión; patas y pedipalpos con los fémures y tibias manchadas, segmentos I a V del metasoma con manchas en la cara dorsal y lateral, vesícula totalmente amarillo testáceo.

CARACTERES MORFOLOGICOS.-

Prosoma trapezoidal, superficie con granulación muy fina, en la zona apical con una amplia y suave concavidad, margen apical con 12 pelos (4 cortos en la parte central y 8 largos a los lados),con 3 ojos laterales agrupados en una mancha subcircular totalmente negra, cámara ocular surcada en toda su extensión, surco post–ocular presente. Mesosoma: Tergitos I a VI con granulación fina especialmente en la parte basal; tergite VII de superficie irregular con algunos gránulos mayores esparcidos. Quelíceros, lisos y brillantes, número y disposición de los dientes semejante a las presente en las otras especies conocidas del género. Pedipalpos: palma lisa, cuatro veces más ancha que el fémur, brillante y con carenas apenas expuestas, en la cara interna está presente el carácter sexual secundario formado por una expansión tegumentaria de margen pentadentado, dejando una amplia foseta en la faz interna del dedo fijo; fémur de sección transversal subtriangular y tibia en corte transversal subcuadrangular, con sus lados ligeramente angulosos y granulados, tibia y fémur con el plano tricobotrial señalados en los dibujos (Figs. 5–7). Patas ambulatorias delgadas, lisas y brillantes, provistas de algunos pelos amarillos, setas de los telotarsos III y IV perteneciente a la fórmula tarsal característica del género; uñas largas, de la mitad del largo que los telotarsos. Pectinas con placas externas, intermedia y fulcros lisos, dientes pectíneos 14–15, cortos, anchos y poco curvados. Metasoma: segmentos I a IV con todas sus caras lisas, a excepción de la cara ventral de los segmentos I y II que presenta una ligera granulación. Segmento



Explicación de las figuras:

U. tregualemuensis n. sp., Fig. 1.- Tibia externa, plano tricobotrial; Fig. 2.- Tibia ventral; Fig. 3.- Tibia dorsal; Fig. 4.- Segmento V, vista ventral; *U. tumbensis* n. sp. Fig. 5.- Tibia externa, plano tricobotrial; Fig. 6.- Tibia ventral; Fig. 7.- Tibia dorsal; Fig. 8.- Segmento V vista ventral; *U. corderoi* Mello-Leitao; Fig. 9.- Tibia externa, plano tricobotrial; *U. tregualemuensis;* Fig. 10.- Vesícula, vista lateral; *U. tumbensis;* Fig. 11.- Vesícula, vista lateral; *U. tregualemuensis;* Fig. 12.- Vesícula, vista ventral.

V liso en su parte dorsal, con una suave depreción media y longitudinal, carenas laterales superiores completas, cara lateral y ventral de superficie levemente rugosa (Fig. 8), con granulación esparcida en el tercio distal; carenas latero–inferiores y medio–ventral completas y poco destacadas; cuadrado anal de bordes dentados, con 11 pelos (2 largos medios, 1 corto en el centro y otros 4 a cada lado de los largos). Vesícula (Fig. 11), totalmente lisa, de cara dorsal cóncava y excavada, dos veces más ancha que alta, aguijón corto y poco curvado.

MATERIAL EXAMINADO.-

Tres machos: Chile. VIII Región, Prov. Concepción: Península de Tumbes, Caleta Leandro (36º38'S; 73º05'W. Holotipo Nº 259 y Paratipos Nº 614 y 663, Mayo 15, 1966, G. Sanhueza col. Todos los especímenes se encuentran depositados en el Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales (M.Z.U.C.) de la Universidad de Concepción.

Medida de los Holotipos:

(expresadas en milímetros, en base a especímenes conservados en alcohol 70º).

	U. tregualemuensis n. sp.	*U. tumbensis* n. sp.
LARGO TOTAL	31.2 mm	30.5 mm
PROSOMA:		
Largo	3.5 mm	3.1 mm
Ancho apical	2.3 mm	2.0 mm
Ancho basal	3.7 mm	3.5 mm
MESOSOMA:		
Largo	9.4 mm	8.8 mm
METASOMA:		
Largo total	18.3 mm	18.6 mm
Segmento I (largo)	1.7 mm	1.8 mm
Segmento II (largo)	2.0 mm	2.2 mm
Segmento III (largo)	2.3 mm	2.3 mm
Segmento IV (largo)	3.1 mm	3.5 mm
Segmento V (largo)	4.2 mm	4.4 mm
Vesícula:		
Largo	5.0 mm	4.4 mm
Ancho	2.8 mm	1.4 mm
Alto	1.3 mm	0.8 mm
Pedipalpos:		
Largo	6.6 mm	4.4 mm
Ancho	2.3 mm	1.0 mm
Dientes pectíneos	12–13	14–15

Urophonius corderoi Mello–Leitao, 1931.
(Fig. 9)

Urophonius corderoi Mello–Leitao, 1931, pp. 100–102. Argentina: Paso de Mendoza; Mello–Leitao, 1932, p. 35, Argentina; Mello–Leitao, 1934, pp. 52–53, Paso de Mendoza; Mello–Leitao, 1938, pp. 94–95, Mendoza, La Pampa; Mello–Leitao, 1939, p. 612, Mendoza; Mello–Leitao, 1945, pp. 215–217, Paso Mendoza; Ringuelet, 1953, p. 281, Mendoza, Prov. Buenos Aires (Azul); San Martín, 1965, p. 284; Maury, 1973, p. 367; Galiano y Maury, 1979, p. 367. Holotypus hembra Nº 3339. Argentina. Paso de Mendoza, Mayo 27, 1920, M. Doello–Jurado col. Depositado en el Museo de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires.

Comentario.- Se le conoce sólo para la R. Argentina, la localidad típica de Paso de Mendoza ofrece alguna confusión (Galiano y Maury, 1979, p. 327). Con los especímenes examinados en el presente trabajo, se incorpora por primera vez a esta especie para la escorpiofauna de Chile.

MATERIAL EXAMINADO.-

Seis hembras: Chile. Prov. Santiago: 3 hembras Nº 630, 631 y 632, El Canelo (33º35'S; 70º27'W), Septiembre 3, 1967, Guillermo López; 1 hembra juvenil Nº 373, Hacienda La Rinconada, Maipú (33º32'S; 70º46'W), Noviembre 12, 1965, J. Vuscović; 1 hembra Nº 39, Rinconada Maipú, Septiembre 1962, Iván Meza; Prov. Valparaíso: 1 hembra Nº 600, Los Canelillos (33º13'S; 71º14'W), Agosto 30, 1970, Mario Pino; Prov. Ñuble: 1 hembra Nº 606, San Fabián de Alico (36º33'S; 71º 33'W), Septiembre 19, 1969, T. Cekalovic. Todo el material estudiado se encuentra depositado en el Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales (M.Z.U.C.) de la Universidad de Concepción.

BIBLIOGRAFIA

Abalos J. W. y C. B. Hominal, 1974. *Urophonius achalensis* nueva especie de Bothriuridae. Acta Zool. Lilloana 31(3): 19–26, figs. 1–4.

Kraepelin, Karl, 1899. Scorpiones und Pedipaldi. Das Tierreich 8: 1–265, 94 figs.

Maury, Emilio, 1973. Los escorpiones de los sistemas serranos de la Provincia de Buenos Aires. Physis, Sec. C, 32(85): 351–371, 24 figs.

Maury, Emilio, 1977. Comentario sobre dos especies de escorpiones del Género *Urophonius* (Bothriuridae). Rev. Mus. Arg. de Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia" 5(7): 143–160, 4 láms.

Mello–Leitao, C. de 1931. Notas sobre os Bothriuridae Sul–Americanos. Arq. Mus. Nac. 33: 75–113, 3 figs.

Mello-Leitao, C. de, 1934. Novo escorpiao brasileiro do Género *Urophonius*. Ann. Acad. Bras. Cienc. 16: 13–15.

Mello-Leitao, C. de, 1945. Escorpioes Sul Americanos. Arq. Mus. Nac. Río de Janeiro 40: 1–468, 189 figs.

Phenter, A., 1913. Beitrag zur Kenntnis amerikanischen Skorpione. Ann. K. K. Nat. Hofmus. 27: 239–252, 11 figs.

Pocock, R. I., 1898. Description of some new Scorpions from Central and South America. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), 1: 384–394.

San Martín, Pablo, 1965. Escorpiofauna Argentina I. Bothriuridae. Redescripción del Holotipo y descripción del Alotipo hembra de *Urophonius eugenicus* Mello-Leitao, 1931. Physis 25(70): 283–290, 12 figs.

San Martín, P. y T. Cekalovic, 1968. Escorpiofauna chilena I. Bothriuridae. Una nueva especie de *Urophonius* para Chile. Inv. Zool. Chilenas 13: 81–100, 4 láms. 1 mapa, 2 fotos.

Thorell, T., 1876. Studes scorpiologiques. Atti Soc. Ital. Scienc. Nat. Génova. 19: 75–272.

CATALOGO DE LOS TIPOS DEPOSITADOS EN LAS COLECCIONES DEL DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCION, CHILE

(PARTE IV, INCLUYE FOSILES)
(Hasta Junio de 1981)*

TOMAS CEKALOVIC K.** y JORGE N. ARTIGAS***

RESUMEN

Una cuarta lista de material típico depositado en la colección de los Departamentos de Zoología y Geociencias de la Universidad de Concepción, Chile, entre Septiembre de 1976 (Parte III) y Junio de 1981. Se anotan 637 especímenes típicos de diversos taxa (incluyendo 72 fósiles). En un cuadro resumen se indica el total de especímenes típicos existentes hasta la fecha.

ABSTRACT

A fourth list of typical material stored in the collection of the Departments of Zoology and Geociencias of the University of Concepción, Chile, between September 1976 (Part III) and June 1981. A total of 637 specimens (72 fossils included) belonging to different taxa are consigned. A synoptic charter with the total number of typical specimens is included.

INTRODUCCION

Esta cuarta lista agrega los especímenes típicos incorporados a las colecciones de los Departamentos de Zoología y de Geociencias de la Universidad de Concepción entre Septiembre de 1976 y Junio de 1981 y los especímenes que por diversas razones se encontraban en las colecciones pero no fueron incluidas en las listas previas. Los autores han continuado estas publicaciones divulgativas, respondiendo al llamado hecho en este sentido por el International Council Museum (INCOM) y para ofrecer a los diversos especialistas e Instituciones la información pertinente que pudieran necesitar.

*Esta lista incluye fósiles depositados en el Depto. de Geociencias.

**Conservador del Museo de Zoología, Depto. de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Casilla 2407, Universidad de Concepción.

***Director del Depto. de Zoología, Fac. Cs. Biol. y de Rec. Nat., Casilla 2407, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

En esta IV lista se incluye por primera vez información relativa a los tipos de fósiles (72 especímenes correspondientes a 4 especies) depositados en la colección Paleontológica del Departamento de Goeciencias de la U. de Concepción, formada por el Prof. Lajos Biró–Bagóczky, que comprende en la actualidad 30.000 fósiles provenientes de distintas localidades, entre las cuales destacan las formaciones Lo Valdés (Titoniano–Neocomiano: 2.500 fósiles), Quiriquina (Senoniano Superior: 3.000 fósiles) y Tubul (Plioceno–Pleistoceno: 3.000 fósiles).

El cuadro resumen que se incluye, consigna los totales actualizados de especímenes típicos para cada taxón indicado. Desde la publicación de la Parte III, se han incorporado 637 individuos correspondientes a 117, especies. Los autores agradecen la colaboración de la Srta. Elvira Solar S. por su participación en la ordenación y mecanografiado del manuscrito.

GLOSARIO DE TIPOS USADOS EN EL TEXTO.

Alotipo: Ejemplar único del sexo opuesto al holotipo, designado por el autor en la descripción original.

Cotipo: Ejemplar perteneciente a la serie original cuando no se ha designado Lectotipo (una vez designado el lectotipo los cotipos dejan de serlo y se denominan paralectotipos). Es sinónimo de sintipo.

Holotipo: Ejemplar único designado como tipo por el autor en la descripción original.

Homeotipo: Ejemplar comparado por un observador competente con el holotipo, neotipo o lectotipo de una especie y que luego se le considera conespecífico. (Es sinónimo de homotipo).

Lectotipo: Ejemplar único elegido de entre los cotipos, por un autor posterior para representar a la especie.

Metatipo: Ejemplar topotipo identificado por el autor de la especie con posterioridad a la publicación.

Neanotipo: Ejemplar único utilizado por cualquier autor para describir el estado de pupa o crisálida con posterioridad a la descripción original de la especie (entomología).

Neotipo: Ejemplar único elegido para reemplazar al holotipo o lectotipo cuando estos se han perdido o destruido.

Nepionotipo: Ejemplar único utilizado por cualquier autor para describir el estado de larva o ninfa con posterioridad a la descripción original de la especie.

Paratipo: Todos los ejemplares pertenecientes a la serie original mencionados en la publicación, excepto el holotipo y el alotipo, al describir la especie nueva.

Topotipo: Ejemplar colectado en cualquier tiempo en el mismo lugar de colecta del holotipo *(patria típica).*

CUADRO RESUMEN DEL TOTAL DE TIPOS DEPOSITADOS EN EL MUSEO DEL DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
(M. Z. U. C.)

(Hasta Junio de 1981; incluye fósiles)

TAXONES	Spp.	Holo	Alo	Neo	Lect.	Para	Coti	Topo	Meta	Homeo	Nepio	Neano	Total
RECIENTES													
Protozoa	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Porifera	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Platyhelminthes	1	1	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—	7
Annelida	24	9	—	—	—	60	—	—	—	—	—	—	69
Mollusca	5	—	—	—	—	9	—	20	—	—	—	—	29
Arachnida	20	12	3	5	—	84	—	4	2	—	—	—	110
Crustacea	15	5	2	—	—	21	—	—	—	—	—	—	28
Insecta	408	136	58	52	3	1.012	4	283	9	2	28	21	1.608
Bryozoa	18	18	—	—	—	72	—	—	—	—	—	—	90
Echinodermata	9	2	—	5	—	8	—	—	—	—	—	—	15
Chaetognatha	1	1	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	11
Chordata (Pisces)	2	1	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	5
Amphibia	11	6	—	—	—	59	—	7	—	—	—	—	72
Reptilia	45	21	6	1	—	76	98	36	—	—	—	—	238
FOSILES													
Mollusca	3	1	—	—	—	—	—	45	—	—	—	—	46
Echinodermata	4	2	—	—	—	10	—	15	—	—	—	—	26
TOTAL (Hasta Junio 1981)	567	218	69	63	3	1.427	102	414	11	2	28	21	2.358

Phylum Annelida
Clase Polychaeta
Orden Orbiniida

ORBINIIDAE

Naineris chilensis Carrasco, 1977. Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(1): 70–72, figs. 1–12.
Holotipo: MZUC Nº 8316. Chile, Prov. Concepción: Bahía Concepción, Estación 47 (36º 38'S; 73º 03'W). Enero 1969, V. A. Gallardo col.

SPIONIDAE

Scolelepis blakei Carrasco, 1981. Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(2): 161–165.
Holotipo: MZUC Nº 14670 y 6 Paratipos: MZUC Nº 14671 a 14676. Chile central; frente a Bahía Concepción (36º 35'S; 73º 06'W), 1977, F. Carrasco col.

CIRRATULIDAE

Caulleriella alata chilensis Carrasco, 1977. Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(1): 73–75, figs. 13–18.
Holotipo: MZUC Nº 8317 y 11 Paratipos: MZUC Nº 8318 a 8328. Estaciones: 39(1744), 45(1), 46(1), 48(4), 51(104), 78(8), 77(290), 78(2), 102(11) y 108(6), Enero 1969, V. A. Gallardo col.

Cirratulus tumbesiensis Carrasco, 1977. Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(1): 78–79, figs. 25–28.
Holotipo: MZUC Nº 14613 y Paratipo: MZUC Nº 14614. Chile, Prov. Concepción: Caleta Tumbes (36º 37'S; 73º 04'W), Enero 1969, V. A. Gallardo col.

Dodecaceria choromytilicola Carrasco, 1977. Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(1): 64–66, 3 figs.
Holotipo: MZUC Nº 14620 y Paratipo: MZUC Nº 14621. Chile, Prov. Concepción: Bahía Coliumo, Agosto 1976, F. Carrasco col.

Dodecaceria gallardoi Carrasco, 1977. Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(1): 80–81, figs. 29–33.
Holotipo: MZUC Nº 14615. Chile, Prov. Concepción: Caleta Tumbes (36º 37'S; 73º 04'W), Enero 1969, V. A. Gallardo col.

Orden Sabellida

SABELLARIIDAE

Sabellaria minuta Carrasco y Bustos, 1981. Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(2): 168–170, figs. 1–7.
Holotipo: MZUC Nº 14633. Chile, frente al río Bío-Bío, 220 m. ex–*Pleuroncodes monodon,* Abril 27, 1978, Bustos col. y 6 Paratipos: MZUC Nº 14664 a 14669, frente al río Bío-Bío, 135 m, ex–*Pleuroncodes monodon,* Agosto 6, 1978, Bustos col.

Phylum Mollusca
Clase Gastropoda
Orden Mesogastropoda

LITTORINIDAE

Littoridina loanensis Biese, 1946. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. 23: 75–76, fig. 2.
5 Paratipos. Chile, Prov. Antofagasta, Río Loa, San Pedro de Atacama.

Orden Neogastropoda

BUCCINIDAE

Buccinanops duartei Klappenbach, 1961. Neotropica 7(24): 87–91, figs. 1-2.
10 Topotipos. Uruguay. La Coronilla, Rocha, Abril 1966, E. Duarte col.
10 Topotipos. Uruguay. La Coronilla, Marzo 1964, E. Duarte col.

Phylum Arthropoda
Clase Arachnida
Orden Opiliones

TRIAENONYCHIDAE

Parattahia chilensis Soares, 1968. Papeis Avulsos de Zool. 21(27): 266–268, figs. 13, 14.
2 Topotipos. Chile, Prov. Concepción; Quebrada Pinares, Abril 24, 1978, T. Cekalovic col.

Orden Araneae

LYCOSIDAE

Lycosa artigasi Casanueva, 1980. Gayana Zool. 42: 25–28, figs. 22–26.
Holotipo macho y 28 Paratipos (3 machos, 10 hembras y 15 juveniles). Chile, Prov. Malleco: Tolhuaca (Laguna Malleco, Marzo 4, 1978, J. Artigas col.; 1 Paratipo hembra. Prov. Coquimbo, River bed, 15 mi. S. W. Ovalle, Dic. 12, 1950, Ross and Michaelbacher col.

Lycosa hildegardae Casanueva, 1980. Gayana Zool. 42: 30–32, figs. 31–34.
Holotipo hembra. Chile. Prov. Santiago, Antumapu, Enero 22, 1973, L. Alvarez col.; 2 Paratipos hembra. Prov. Valparaíso: La Cruz, Enero 22, 73, L. Alvarez col.; 2 Paratipos (1 hembra y 1 macho juvenil). Antumapu, Enero 22, 1973, L. Alvarez col.; 2 Paratipos hembras juveniles. La Cruz, Enero 18, 1973, Sedgwick col.

Lycosa implacida Nicolet, 1849. Casanueva, 1980. Gayana Zool. 42: 32–34, figs. 35–39.
Neotipo hembra. Chile, Prov. Valdivia: Curiñanco, Febrero 23, 1976, M. Urbina col.

Lycosa indomita Nicolet, 1849. Casanueva, 1980. Gayana Zool. 42: 35–37. figs. 40–44.
Neotipo hembra. Chile, Prov. Valdivia, Lago Calafquén, km. 2 N. Coñaripe, Febrero 13, 1977, T. Cekalovic col.

Lycosa magellanica Karsch, 1880. Casanueva, 1980. Gayana Zool. 42 39–41, figs. 49–53.
Neotipo hembra. Chile, Prov. Magallanes: Tres Puentes, Abril 1959, T. Cekalovic col.

Lycosa virgulata (Nicolet, 1849). Casanueva, 1980. Gayana Zool. 42: 47–49, figs. 66–69.
Neotipo hembra. Chile, Prov. Valparaíso: Isla Juan Fernández, Bahía Cumberland, Abril 4, 1967, T. Cekalovic col.

Clase Insecta
Subclase Pterygota
Orden Diplura

PROJAPYGIDAE

Teljapyx megalocerus Silvestri, 1902. Soc. Ent. Ital. Boll. 33: 214.
3 Topotipos. Chile, Prov. Concepción: Talcahuano (Hualpén), Diciembre 10, 1971. T. Cekalovic col.

Orden Odonata

COENAGRIONIDAE

Antiagrion grinbergsi Jurzitza, 1975. Stutt. Beitr. Naturk. Ser. A (Biol.) 280: 7–8, figs. 3c–4d.
5 Metatipos. Chile, Prov. Valdivia: Río Futa, Diciembre 3, 1978, T. Cekalovic col.; 3 Metatipos, Valdivia: Los Ulmos, Diciembre 20, 1978, Jurzitza col.; 1 Metatipo. Los Ulmos, Diciembre 21, 1978, Jurzitza col.

Orden Orthoptera

PROSCOPIIDAE

Anchocoema ceai Tapia, 1977. Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(1): 261–264, figs. 1–8.
Holotipo macho y 10 Paratipos (4 machos y 6 hembras). Chile, Prov. Coquimbo: Tongoy, Enero 9, 1974, G. Cea col.; Paratipos: 2 machos y 11 hembras, Lomas de Peñuelas, La Serena,

Febrero 1953; 1 macho y 3 hembras, Cord. Ovalle, Noviembre 20, 1971, Alfaro col.; 17 machos y 2 hembras, Fray Jorge, Enero 14, 1974, G. Cea col.; 1 macho y 1 hembra, Tongoy a Guanaqueros, Enero 1973, G. Cea col.; 2 machos y 1 hembra, Fray Jorge, Enero 1973, G. Cea col.; 1 macho y 1 hembra, Guanaqueros, Tongoy, Septiembre 28, 1952; 2 hembras, Tongoy Enero 1973, G. Cea col.; 2 machos, 1 hembra, Fray Jorge, Enero 1974, G. Cea col.; 5 machos, Fray Jorge, Noviembre 5, 1974, G. Cea col.; 1 macho, Fray Jorge, Noviembre 6, 1974, G. Cea col.; 3 hembras, Tongoy–Guanaqueros, Enero 20, 1973; 1 hembra, Caleta Hornos, Noviembre 4, 1974, G. Cea col.; 1 macho, N. Vilos, Noviembre 6, 1974, G. Cea col.; 1 hembra, Entrada Fray Jorge, Noviembre 6, 1974, G. Cea col.; 1 hembra, El Tofo, Enero 6, 1974, G. Cea col.

Astroma eltatiensis Tapia, 1977. Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(1): 264–268, figs. 9–13.

Holotipo macho, Alotipo hembra y 2 Paratipos machos. Chile, Prov. Antofagasta: El Tatío, 4.380 m., Enero 12, 1974, G. Cea col.

BLABERIDAE

Epilampra hualpensis Uribe, 1977. Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(1): 269–273, figs. 1–16.

Holotipo macho. Chile, Prov. Concepción: Hualpén, Agosto 4, 1976, L. Uribe col. 1 Paratipo hembra. Concepción, Nov. 23, 57, J. O. R. col.; 1 Paratipo hembra. Ramuntcho, Oct. 11, 1961, J. Hermosilla col.; 1 Paratipo hembra. Concepción, Junio 1, 1959, E. de G. B. col.; 1 Paratipo hembra. Linares, Bullileo, Marzo 16/21, 1972; 2 Paratipos. Coelemu, Marzo 29, 1959, Roem/la; 1 Paratipo hembra. Concepción, Nov. 3, 1957, J. B. col.; 1 Paratipo hembra. Concepción, Dic. 11, 1957, J. A. C. col.; 1 Paratipo hembra. Concepción, Octubre 15, 1956, Casals col.; 1 Paratipo hembra. Concepción, Enero 3, 1957, J. O. R. col.; 1 Paratipo hembra. Desembocadura, Nov. 12, 1961, F. Méndez col.; 1 Paratipo macho. Concepción, Diciembre 23, 1954, Rocha col.; 1 Paratipo hembra. Concepción, San Pedro, Enero 1974, S. Oñate col.; 1 Paratipo hembra. Talcahuano, Nov. 20, 1958, Suazo col.; 2 Paratipos, macho y hembra. Camino a Bulnes, km. 25, Octubre 1975, E. Cid col.; 1 Paratipo macho. Parque Hualpén, Agosto 4, 1976, L. Uribe col.; 1 Paratipo macho, Parque Hualpén, Sept. 4, 1975, L. Uribe col.; 2 Paratipos macho. Parque Hualpén, Octubre 30, 1975, L. Uribe col.; 3 Paratipos, 2 machos y 1 hembra. Parque Hualpén, Agosto 15, 75, L. Uribe col.; 2 Paratipos hembras. Parque Hualpén, Nov. 2, 1975, L. Uribe col.; 4 Paratipos, 2 machos y 2 hembras. Parque Hualpén, Dic. 20, 1975, L. Uribe col.

Orden Homoptera
Suborden Auchenorrhynchia

CICADELLIDAE

Agallia panamensis Linnavuori y DeLong.
1 Paratipo. Panamá. Las Cumbres, Junio 8, 1973, Henk Walda col.; 1 Paratipo. Panamá. Prov. Chica, Junio 12, 1967, D. M. DeLong y C. A. Triplehorn col.

Amplicephalus abundans Linnavuori y DeLong, 1977. Brenesia 12/13: 188–189, figs. 206, 207, 211, 225–228, 248–249, 252–254.
1 Paratipo. Chile, Prov. Arauco: Contulmo, Diciembre 22/23, 1967, D. M. DeLong.

Amplicephalus angolus Linnavuori y DeLong, 1977. Brenesia 12/13: 195, figs. 328–333.
1 Paratipo. Chile, Prov. Arauco: Contulmo, Diciembre 22/23, 1967, D. M. DeLong.

Amplicephalus curtulus Linnavuori y DeLong, 1977. Brenesia 12/13: 190–191, figs. 229–231, 263–275.
2 Paratipos. Chile, Prov. Chiloé: Ancud, Enero 8, 1968, D. M. DeLong col.; 2 Paratipos. Isla Chiloé, Febrero 23, 1968, T. Cekalovic col.

Amplicephalus fallaciosus Linnavuori y DeLong, 1977. Brenesia 12/13: 189, figs. 223–224, 247, 250.
1 Paratipo. Chile, Prov. Aysén: 33 km. W. Coyhaique, Enero 21, 1968, L. y C. W. O'Brien col.

Amplicephalus intermedius Linnavuori y DeLong, 1977. Brenesia 12/13: 192–193, figs. 283, 286, 290, 292, 305–306, 309–310.
1 Paratipo. Chile, Prov. Magallanes: Puerto Williams, Enero 12, 1968, D. M. DeLong; 1 Paratipo. Magallanes: Amarillo River, Enero 13, 1968, D. M. DeLong.

Amplicephalus productus Linnavuori y DeLong, 1977. Brenesia 12/13: 188, figs. 207, 245–246, 251.
1 Paratipo. Chile, Prov. Chiloé: Ancud, Enero 8, 1968, D. M. DeLong col.

Chilelana artigasi DeLong, 1969. Jour. of Kansas Ent. Soc. 42(4): 462–464, figs. 1 a–e.
1 Paratipo. Chile, Prov. Bío-Bío: Salto del Laja, Diciembre 21, 1967, D. M. DeLong col.

Dariena amabilis Linnavuori y DeLong, 1977. Jour. Kansas Ent. Soc. 50(4): 563–564, figs. 16–20.
1 Paratipo. Colombia. Dept. Choco: Camp. Curiche, 1967 (especimen rotulado como paratipo por los autores y enviado a MZUC pero no está mencionado en la descripción original).

Empoasca bifidella Linnavuori y DeLong.
1 Paratipo. Chile, Prov. Concepción: Concepción, Enero 20, 1961, Trampa col.

Jiutepec zamora Linnavuori y DeLong.
1 Paratipo. U. S. A. Saltillo Coah, DeLong, Good, Caldwell y Plummer.

Nahuelbuta auronitens Linnavuori y DeLong, 1977. Brenesia 12/13: 207, figs. 422–429.
2 Paratipos. Chile, Prov. Chiloé. Isla Chiloé, Febrero 23, 1968, T. Cekalovic col.

Picchusteles inca Linnavuori y DeLong, 1976. Revista Peruana de Entomología 19(1): 38, figs. 133–134, 136–138, 141.
1 Paratipo. Perú. Machu–Picchu, Noviembre 25, 1967, D. M. DeLong col.

Planicephalus gamboanus Linnavuori y DeLong, 1978. Brenesia 14/15: 202–203, figs. 70–73.
2 Paratipos. Panamá. Gamboa, Febrero 14, 1921, J. G. Sanders col.

Orden Coleoptera
Suborden Adephaga

CARABIDAE

Ceroglossus suturalis (Fabricius, 1775). Cekalovic, 1981. Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(2): 67–73, figs. 1–11.
Nepionotipo. Chile, Prov. Magallanes: Seno Skyring, Isla Riesco (Mina de Carbón "Elena"), Octubre 20, 1968, T. Cekalovic col. Neanotipo. Magallanes: Tres Puentes, Febrero 4, 1969, Fidel Gómez col.

Ceroglossus valdivianus peñai Dorsselaer, 1955. Bull. Ann. Soc. Ent. Belg. 91, III–IV: 87–89.
2 Topotipos. Chile, Prov. Llanquihue: Lago Chapo, Enero 1980, L. Peña; 3 Topotipos. Lago Chapo, Febrero 4, 1981, Moyano col.

DYTISCIDAE

Haideoporus texanus Young & Longley, 1976. Ann. Ent. Soc. Amer. 69: 788.
1 Paratipo. U. S. A. Texas, Hays Co., Artesian, Well, Aquatic Station.

Lancetes flavoscutatus Enderlein, 1912. Cekalovic y Spano, 1981. Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(2): 61–66, figs. 1–9.
Nepionotipo y Neanotipo. Chile, Prov. Magallanes: Tres Brazos (charca), Febrero 13, 1971, T. Cekalovic col.

Megadytes australis (Germain, 1854). Cekalovic, 1974. Bol. Soc. Biol. de Concepción 48: 33–40, figs. 1–15.
Nepionotipo. Chile, Prov. Concepción: Concepción (charca camino a Talcahuano), Diciembre 16, 1973, T. Cekalovic col.

Suborden Polyphaga

ELATERIDAE

Agriotes australis Fairmaire, 1883. Cekalovic, 1972. Ans. Inst. Pat. Punta Arenas, 3(1–2): 203–208, figs. 1–6.
Nepionotipo. Chile, Prov. Magallanes: Monte Alto, Febrero 17, 1971, T. Cekalovic col.

Neanotipo. Magallanes, Ultima Esperanza, Chorrillo de los Alambres, Febrero 22, 1971, T. Cekalovic col.

Elater decorus (Germar, 1843). Quezada, 1974. Bol. Soc. Biol. de Concepción 47: 199–205, figs. 1–10.
Nepionotipo y Neanotipo. Chile, Prov. Talca: Alto Vilches, Valle el Venado, Enero 15/25, 1968, J. Valencia col.

Hypolithus magellanicus (Blanchard, 1853). Cekalovic, 1972. Bol. Soc. Biol. de Concepción 44: 33–38, figs. 1–7.
Nepionotipo. Chile, Prov. Magallanes, Punta Arenas, Septiembre 17, 1963, T. Cekalovic col.

Tibionema abdominalis (Guerin, 1839). Angulo, 1969–1970. Bol. Soc. Biol. de Concepción 42: 307–311, figs. 1–7.
Nepionotipo. Chile, Prov. Malleco: Collipulli, Junio 28, 1964, F. Méndez col.
Neanotipo. Prov. Cautín: Villarrica (Molco), Febrero 12, 1954, T. Cekalovic col.

PSEPHENIDAE

Tychepsephenus felix Waterhouse, 1876. Artigas, 1963. Gayana Zool. 8: 3–8, figs. 1–18.
Nepionotipo. Chile, Prov. Ñuble: Cueva de los Pincheiras, Julio 22, 1962, J. Stuardo y G. Sanhueza col.

CUCUJIDAE

Uleiota chilensis (Blanchard, 1851). Cekalovic y Quezada, 1972. Bol. Soc. Biol. de Concepción 44: 17–22, figs. 1–6.
Nepionotipo. Chile, Prov. Concepción, Agua de la Gloria, Agosto 24, 1968, T. Cekalovic col.

TENEBRIONIDAE

Emmallodera multipunctata curvidens Kulzer, 1955. Cekalovic y Quezada, 1973. Ans. Inst. Pat. Punta Arenas, 4(1–3): 417–422, figs. 1–9.
Nepionotipo y Neanotipo. Chile, Prov. Magallanes: Ultima Esperanza, Silla del Diablo, Febrero 18, 1971, T. Cekalovic col.

Oligocara nitida Solier, 1848. Cekalovic y Morales, 1974. Bol. Soc. Biol. de Concepción 48: 173–177, figs. 1–9.
Nepionotipo. Chile, Prov. Cautín: Cuesta Lastarria, 480 m., Febrero 22, 1973, T. Cekalovic col.

Praocis curta Solier, 1840. Artigas y Brañas, 1973. Bol. Soc. Biol. de Concepción 46: 65–74, figs. 1–12.
Nepionotipo y Neanotipo. Chile, Prov. Valparaíso: Villa Alemana, Julio 13, 1968, J. Solervicens col.

Thinobates ferruginea Eschscholtz, 1831. Zool. Atlas 4: 9.
6 Topotipos. Chile, Prov. Concepción: Concepción, Diciembre 2, 1973, T. Cekalovic col.; 10 Topotipos, Prov. Concepción: Concepción, Diciembre 16, 1973, T. Cekalovic col.

Thinobates rufipes rufipes Solier, 1835. Ann. Soc. Ent. France 4: 407–408, lam. 9, fig. 11.

3 Topotipos. Chile, Prov. Santiago: Llolleo, Dic. 1970, P. Ramírez col.

LUCANIDAE

Pycnosiphorus philipii (Westwood, 1864). Cekalovic y Weigert, 1974. Bol. Soc. Biol. de Concepción 48: 41–45, figs. 1–7.
Neanotipo. Chile, Prov. Aysén. Río Torrentoso, Simpson, Enero 22, 1971, F. Silva col.

SCARABAEIDAE

Oryctomorphus bimaculatus Guerin, 1830. Angulo, 1969–1970. Bol. Soc. Biol. de Concepción 42: 341–344, figs. 1–6.
Nepionotipo. Chile, Prov. Cautín: Lago Quepe (Llaima), Diciembre 24, 1962, O. Fetis col.

CERAMBYCIDAE

Ancistrotus cumingi (Hope, 1833). Angulo y Weigert, 1974. Bol. Soc. Biol. de Concepción 47: 121–129, figs. 1–13.
Nepionotipo. Chile, Prov. Concepción: Cerro Caracol, Junio 1973, J. Artigas col.
Neanotipo. Prov. Concepción: Villa Santa Julia, km. 25 camino a Bulnes, Julio 25, 1973, E. Folch col.

Chenoderus testaceus (Blanchard, 1887). Artigas, 1969–1970. Bol. Soc. Biol. de Concepción 47: 245–250, figs. 1–10.
Nepionotipo y Neanotipo. Chile, Prov. Concepción: Laguna Chica de San Pedro, Abril 20, 1967. (crianza en laboratorio, larvas: Mayo 18, 1967; pupas: Mayo 31, 1967).

Grammicosum signaticolle Blanchard, 1851. Cekalovic y Solís, 1975. Bol. Soc. Biol. de Concepción 44: 191–194, 5 figs.
Nepionotipo. Chile, Prov. Curicó: Fundo El Pulmodon, km. 40 W. Curicó, Enero 7, 1973, G. Arriagada col.

Hephaestion bullocki Cerda, 1968. Rev. Chil. Ent. 6: 102–103.
1 Paratipo. Chile. Valdivia: Fundo Caupolicán, Oct. 19, 1962, E. Krahmer col.

Microplophorus magellanicus Blanchard, 1851. Cekalovic, 1969–1970. Bol. Soc. Biol. de Concepción 42: 333–339.
Nepionotipo. Chile, Prov. Magallanes: Punta Arenas, Enero 4, 1963, T. Cekalovic col.
Neanotipo. Magallanes: Tres Puentes, Febrero 4, 1969, F. Gómez col.

CHRYSOMELIDAE

Chelymorpha varians Blanchard, 1851. Artigas, 1973. Bol. Soc. Biol. de Concepción 46: 163–168, figs. 1–8.
Nepionotipo y Neanotipo. Chile, Prov. Maule: Cauquenes, Enero 27, 1969, J. Artigas col.

Phaedon cyanopterum Guerin, 1844. Quezada, 1972. Bol. Soc. Biol. de Concepción 44: 27–32.
Nepionotipo. Chile, Prov. Ñuble: Chillán, Diciembre 16, 1962, T. Cekalovic col.

CURCULIONIDAE

Acrostomus foveicollis Kuschel, 1958. Inv. Zool. Chilenas 4: 232–233.
3 Topotipos. Chile, Prov. Magallanes: Cerro Guido, Enero 29, 1957, T. Cekalovic col.

Pachystilus nitidus Aurivillius, 1931. Nat. Hist. of Juan Fernández and Easter Island. Zool. 3: 474–475, Taf. 16, fig. 8, 9.
1 Topotipo. Chile, Isla Robinson Crusoe (Plazoleta Yunque), Abril 6, 1967, T. Cekalovic col.

Rhyephenes maillei (Gay et Solier, 1839). Angulo, 1969–1970. Bol. Soc. Biol. de Concepción 42: 313–316, figs. 1–7.
Nepionotipo y Neanotipo. Chile, Prov. Arauco: Laraquete, Octubre 20, 1963, J. Artigas col.

Orden Lepidoptera
Suborden Frenatae

PIERIDAE

Eroessa chilensis (Guerin, 1829). Angulo y Weigert, 1974. Bol. Soc. Biol. de Concepción 47: 49–56, figs. 1–5.
Nepionotipo y Neanotipo. Chile, Prov. Concepción: Concepción, Octubre 3/28, 1968, J. Artigas col.

SATURNIIDAE

Catocephala marginata (Philippi, 1859). Weigert, 1974. Bol. Soc. Biol. de Concepción 48: 485–489, figs. 1–11.
Nepionotipo. Chile, Prov. Concepción: Concepción, Noviembre-Diciembre 1958, S. Oñate col.
Neanotipo. Prov. Concepción: Concepción, Abril 10, 1958, J. Artigas col.

Polythysana cinerascens (Philippi, 1859). Angulo y Weigert, 1974, Bol. Soc. Biol. de Concepción 47: 145–150, figs. 1–14.
Nepionotipo. Chile, Prov. Concepción: Talcahuano, Noviembre 1, 1964, Ramírez col.
Neanotipo. Prov. Malleco: Santa Bárbara, Diciembre 23, 1959, Gangas col.

ARCTIIDAE

Maenas rudis (Butler, 1882). Angulo y Ruiz, 1975. Bol. Soc. Biol. de Concepción 49: 139–147, figs. 1–13.
Nepionotipo y Neanotipo. Chile, Prov. Concepción: Concepción, Marzo 1975, V. H. Ruiz col. (pupas obtenidas en laboratorio).

NOCTUIDAE

Euxoa lutescens (Blanchard, 1852). Angulo, 1973. Bol. Soc. Biol. de Concepción 46: 177–184, figs. 1–15.
Nepionotipo. Chile, Prov. Bío - Bío: Los Angeles, Diciembre 22, 1958, J. Artigas col.
Neanotipo. Los Angeles, Mayo 10, 1956, J. Artigas col.

Rachiplusia nu (Gueneé, 1852). Angulo y Weigert, 1974, Bol. Soc. Biol. de Concepción 47: 117–122, figs. 1–16.
Nepionotipo y Neanotipo. Chile, Prov. Concepción: Concepción, Marzo/Abril 1974, crianza en laboratorio.

Rachiplusia nu (Gueneé, 1852). Angulo, 1978. Brenesia 14/15: 70–74, 79 figs 5, 12, 22, 32–33, 40, 43, 45.
Neotipo macho. Chile, Prov. Concepción: Concepción, Enero 28, 59, Trampas col.

Rachiplusia virgula (Blanchard, 1852). Angulo, 1978. Brenesia 14/15: 74–76, 79, figs. 6, 11, 22, 34–35, 41, 43, 45.
Neotipo macho. Chile, Prov. Concepción: Concepción, Febr. 1, 60, Trampas col.

Syngrapha gammoides (Blanchard, 1852). Angulo, 1978. Brenesia 14/15: 76–79, figs. 7–8, 23, 36–37, 42–43, 46.
Neotipo macho. Chile, Prov. Concepción: Concepción, Febr. 13, 59, Trampa col.

GEOMETRIDAE

Talca catophoenissoides Angulo, 1977. Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(1): 305–310, figs. 1–8.
Holotipo macho. Chile, Prov. Linares: Catillo, Marzo 27, 1972, Trampa col. Paratipos: 1 macho (gen. prep. Nº 389), Catillo, Marzo 17, 1972, Trampa col.; 1 hembra (gen. prep. Nº 389), Linares, Marzo 10, 1972, Fototrópica col.; 1 hembra, Concepción, Marzo 7, 61, Fototrópica col.; 1 macho y 2 hembras, Concepción, Marzo 20, 61, Fototrópica col.; 1 hembra, Concepción, Marzo 13, 61, Fototrópica col.; 1 macho, Concepción, Marzo 25, 61, Fototrópica col.; 1 macho, Concepción, Marzo 4, 60, Fototrópica col.; 1 macho, Concepción, Marzo 3, 59, Fototrópica col.; 1 macho, Concepción, Marzo 6, 61, Fototrópica col.; 1 macho, Concepción, Marzo 10, 72, Fototrópica col.; 1 macho, Prov. Arauco: Tirúa, Enero 23, 52, G. Monsalve col.; 1 macho, Contulmo: Palo Botado, Febr. 2, 53, L. E. Peña col.; 1 macho, Prov. Linares: Bullileo, Marzo 23, 1972, Trampa col.

Orden Diptera
Suborden Brachycera

MYDIDAE

Apiophora quadricinctata Artigas y Palma, 1979. Gayana Zool 41: 18–20, figs. 20, 86, 95, 134, 136, 150, 159.

Holotipo macho. Chile, Prov. Ñuble: Cueva de los Pincheira, 13 km. E. Recinto, Enero 15, 1967, L. A. Stangue col.; Alotipo hembra. Prov. Curicó: El Coigo, Cord. Curicó, Febrero 1961, O. Fetis col.; 1 Paratipo macho, Curicó, Cord. Curicó, El Coigo, Dic. 20/31, 1959, Peña col.; 1 Paratipo macho, Prov. Talca, El Medano, 1000 m., 15 Enero, 1968, L. E. Peña col.; 1 Paratipo macho, Prov. Ñuble, Las Trancas, Cord. Chillán, Febr. 1966, L. E. Peña col.; 1 Paratipo macho, Las Trancas, 6/11 Febr. 1966, L. E. Peña col.; 1 Paratipo macho, Prov. Ñuble, km. 3 Norte Las Trancas, 1/28/1967, L. Stange col.; 1 Paratipo macho, Prov. Concepción, Concepción, Nov. 25, 1954; 1 Paratipo. Concepción, Diciembre 2, 1967, O. Fetis col.; 1 Paratipo hembra, Prov. Malleco, Pehuenco Chico, Liucura, 1000 m., 4–Enero, 1968, L. E. Peña col.; 1 Paratipo macho, Angol, 3–Dic., 1949, L. Cis terna col.; 1 Paratipo hembra, L. Angol, Chile, 24–I–1954, J. Pérez col.; 1 Paratipo hembra sin localidad ni fecha.

Midacritus wagenknechti Reed y Ruiz, 1941. Rev. Ent. Río de Janeiro 12(3): 490.
7 Topotipos, Prov. Coquimbo: 2 machos, Baño del Toro, 25-I-48, R. Wagenknecht; 2 machos, Baño del Toro, 6-I-51, R. Wagenknecht col.; 2 machos, Baño del Toro, 5-I-51, R. Wagenknecht col.; 1 macho B. del Toro, 24-I-48, R. Wagenknecht col.

Mitrodetus australis Artigas y Palma, 1979. Gayana Zool. 41: 29–30, figs. 35, 111–113, 141, 161.
Holotipo macho y 1 Paratipo macho. Argentina, Chubut, Patagonia, San Jorge, 7415; 1 Paratipo macho, Patagonia, Santa Cruz, 7411; 1 Paratipo macho, Fitz Roy, Santa Cruz, 12–XII–1966.

Mitrodetus dimidiatus (Philippi, 1865). Artigas y Palma, 1979. Gayana Zool. 41: 35–38, figs. 61–68, 80, 105–107, 140, 162.
Neotipo macho. Prov. Coquimbo: Condoriaco, 25–XI–55, R. Wagenknecht col.

Mitrodetus leucotrichus (Philippi, 1865). Artigas y Palma, 1979. GGayana Zool. 41: 38–40, figs. 49–52, 79, 108–110, 141.
Lectotipo macho. Sin localidad ni fecha, con etiqueta que dice "*Cephalocera leucotricha* Ph. 991".

ASILIDAE

Mallophora armata Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 33, figs. 17, 122 y 129.
Holotipo macho. Paraguay. Caa. Guazu, Diciembre 1948, Duret col.

Mallophora barbipes (Wiedemann, 1819). Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 40–43, figs. 114, 115, 121, 122, 130.
Neotipo macho. Bolivia. Beni, Runerrabaque, 175 m., Octubre 10/23, 1950, L. E. Peña col.

Mallophora bigoti Lynch, 1883. Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 46–48, figs. 81, 82, 122, 133.
Neotipo macho. Argentina. Buenos Aires, Tigre, Enero 1954, Dirings col.

Mallophora calida (Fabricius, 1787). Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 49–53, figs. 28, 38, 58, 59, 122, 135.
Neotipo macho. Bolivia. San Antonio, Cordillera, Enero 1972, Fritz col.

Mallophora cingulata Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 53–54, figs. 2, 122, 136, 176.
Holotipo hembra. Perú. Pucalpa (Río Ucayali), 200 m., VKW., 5141–A. coll. Weyrauch, 23.877.

Mallophora circumflava Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 54–55, figs. 86, 89, 122, 137.
Holotipo macho y Alotipo hembra. Brasil. Itatiaya, 700 m., Est. Biológica, Noviembre 20, 1930, W. Zikan; Paratipos: 1 macho, Sao Paulo, Campos do Jordao, 1.200 m., Noviembre 1952, L. Travassos; 1 hembra (p. m. Nº 269), Minas Gerais, Santa Rita Caldas, Diciembre 1953, Pe. Pereira; 1 macho, Itatiaya, 1.100 m., Maromba, E. do Río, Noviembre 4, 1932, J. F. Zikán; 1 macho, Itatiaya, 700 m., E. do Río, Noviembre 14, 1938; 1 macho, Pinhal, S. Catharina, Diciembre 1947, A. Maller col., Frank Johnson Donor.

Mallophora cortesi Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 57–58, figs. 122, 138, 175.
Holotipo macho. México. Sonora, Estrella dist. Alamos, Octubre 2, 1933, R. M.: G. E. Bohart coll.

Mallophora crocuscopa Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 58–60, figs. 23–24, 52–53, 122, 140.
Holotipo macho. Paraguay. Villa Rica, Diciembre 1939, F. Schade; Paratipos: 1 hembra, Argentina. Salta, Tartagal, Noviembre 1971, Fritz; 2 machos. S. P. Colalao, Tucumán (R. A.), Enero 1949 Arman; 1 macho (gen. prep.) S. P. Colalao, Tucumán, Febr. 1949, Armań; 1 hembra Río Negro (Formosa), Noviembre 24, 1940, A. Willink–Monrós; 1 hembra, Brasil. Paraná, Caviuna, Octubre 1945, A. Maller coll., Frank Johnson Donor; 1 macho y 1 hembra (en cópula), Goiás, Leopoldo Bulhoes, Octubre 1935, Spitz coll.; 1 hembra, Pelotas, R. G. do Sul (Brasil), Mayo 8, 1961, J. Lucía Mantovani–Biezanko leg.; 1 hembra (gen. p. m. Nº 271). Paraguay, col. Independencia, Febrero 1, 1951, J. Foerster coll.; 1 macho. Paraguay, Independencia, Noviembre 9, 1951/Febrero 1952, J. Foerster; 1 macho, Paraguay, Villa Rica, Diciembre 17/28, 1950, Foerster; 1 hembra. Paraguay col. Independencia, Noviembre 1951, Foerster coll.; 2 hembras, Paraguay, Paso Yobay col. Enero 9, 1947, Duret col.; 1 macho. Paraguay, Colonia, Independencia col.; Enero 12, 1947, Duret; 1 macho y 1 hembra. Paraguay, Sapucay, Febr., W. T. Foster; 1 hembra. Paraguay, Sapucay, Diciembre 10, 1902; 1 hembra. Paraguay, Villarrica, Diciembre 1937, ALMelander coll., 1961; 4 machos y 5 hembras (2 parejas en cópula), Paraguay, S. Bernardino, K. Fiebrig; 1 macho. Paraguay, Villarrica, Nov. 1936, F. Schade A. L. Melander collection, 1961.

Mallophora dureti Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 60–63, figs. 37, 83, 85, 122, 141.
Holotipo macho. Argentina. Salta, Orán, Octubre 22, 1947, Duret col.; Alotipo. Argentina. Catamarca, Santa María, Enero 18, 1968, Golbach–Terán–Willink, Entomofauna Subandina; Paratipos: 1 macho (con presa *Apis mellifera* L.). Arg. Río Negro, Lamarque Fritz col.; 5 machos y 5 hembras (gen. prep. m. Nº 260). Arg. Córdoba (Capital), Dic. 17, 1949; 1 macho (gen. prep.). Arg. Santa Fé, Villa Ana, Febr. 1/12, 1946, Hayward y Willink; 1 macho Arg. Catamarca, Los Nacimientos de Abajo, Enero 1/15, 1969, Willink–Terán–Stange, Entomofauna Subandina; 1 macho y 1 hembra (gen. p. m. Nº 265). Arg. Tucumán, Amaicha del Valle, Enero 9, 1969, Entomofauna Subandina; 2 machos (1 gen. prep.). Museum Paris, Prov. Santiago del Estero, Troncal, 40 K. O. de Salaviña, 1909, E. R. Wagner; 1 hembra. Museum Paris. Prov. Santiago del Estero, Bords du Rio Salado, Averias, 1909, E. R. Wagner; 1 macho. Museum Paris. Chaco de Santiago del Estero, Bords du Rio Salado, env. D'Icaño, 1904, E. R. Wagner; 1 macho. Macahyba, R. G. do Norte, Abril 1939, D. C. Alves col. 21.033; 1 hembra (gen. p. m. Nº 204). Paraguay. Puerto, 31944, Gal Diez. Mis. Cient. Brasil col. 21030.

Mallophora fritzi Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 66, figs. 122, 144.
Holotipo hembra. Uruguay. Montevideo, Sello.

Mallophora gracipes Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 66–68, figs. 33, 122, 145, 176.
Holotipo macho. Brasil. Santa Catharina, Cauna, Diciembre 1945, A. Maller coll.; Frank Johnson Donor; Paratipos: 1 hembra y 1 macho. Allegretto, Sello S.

Mallophora hemivitrea Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 68, figs. 122, 146.
Holotipo hembra. Brasil. Viana, Esp. Santo, Dic. 1961, P. Elías coll.

Mallophora incanipes Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 69–70, figs. 122, 148.
Holotipo macho. Brasil. Amazonas, Tabatinga, Noviembre 1956, E. S. Lima.

Mallophora infernalis (Wiedemann, 1821). Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 70–71, figs. 41, 44, 122, 149.
Neotipo macho. Brasil. Friburgo, 2–939, J. O. Licica.

Mallophora leucopyga Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 74, figs. 122, 150.
Holotipo hembra. México. Acapulco, Gro., June 17, 1935, A. E. Pritchard.

Mallophora macquarti Rondani, 1850. Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 77–79, figs. 22, 31, 32, 54, 55, 122, 154.
Neotipo macho. Cuba. Soledad, Mayo 21, 1925, Geo. Salt.

Mallophora minos (Wiedemann, 1824). Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 80–82, figs. 29, 90, 91, 122, 156.
Neotipo macho. Panamá. Barro Colorado Isl., Marzo 15, 1967, R. W. Dawson.

Mallophora nigritarsis (Fabricius, 1805). Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 85–88, figs. 69, 70, 122, 158.
Neotipo macho. Bolivia. Chaparé, 400 m., Agosto 27, 1945, col. Duret.

Mallophora papaveroi Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 90–91, figs. 3, 96–99, 122, 160.
Holotipo macho. Brasil. Amazonas, Río Urupadi, 1937, Worontz col.; Alotipo hembra. Brasil. Obidos, Pará, Noviembre 1953. F. M. Oliveira; 1 Paratipo hembra (p. m. Nº 194), Goyaz, Sao José do Tocantius, Noviembre 1940, P. Pereira.

Mallophora parasylveirii Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 91–92, figs. 77–78, 122, 161.
Holotipo macho. Brasil. Nova Teutonia 27º 11'B–52º 23' L., 300–500 m., Febrero 1966, Fritz Plaumann.

Mallophora pluto (Wiedemann, 1828). Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zoöl. 43: 94–96, figs. 27, 39, 45–46, 49, 122, 163.
Neotipo macho. Argentina. Sierra Córdoba, Enero 11, 1938. Bridaroli.

Mallophora robusta (Wiedemann, 1828). Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 96–100, figs. 47, 48, 122, 164, 175.
Neotipo macho. Brasil. Sao Paulo, Fas Itoquere, Boa Esperancas, Sul, Noviembre 26, 1963, K. Lenko.

Mallophora ruficauda (Wiedemann, 1828). Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 100–104, figs. 56–57, 170.
Neotipo macho. Argentina. Devoto, Diciembre 17, 1925, Bridarolli S. J.

Mallophora tertiavitrea Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 117, figs. 122, 169.
Holotipo hembra. Brasil. Mato Grosso, Gustavo Dutre, Guiaba, Octubre 26, 1953, C. R. Goncalves.

Mallophora thompsoni Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 118, figs. 1, 122, 170.
Holotipo macho. Paraguay. P. G. Lageado, Voarido, Febrero 19, 1945.

Mallophora tsacasi Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 121, figs. 122, 172.
Holotipo macho. México. Púrpus, J. G.; 1 Paratipo hembra. Bolivia. San Luis, Hotel Covadonga, Valles, 1961, L. Stende coll.

Mallophora wilhelmi Artigas y Angulo, 1980. Gayana Zool. 43: 121–122, figs. 122, 173.
Holotipo hembra. México. Cotaxtla Exp., Sta. Cotaxtla, Ver., Julio 14, 1962, D. H. Janzen col., Dawn, *Cuphrea ciliata*.

Myaptex acutus Artigas, 1980. Brenesia 17: 365–370, figs. 1–13.
Holotipo macho. Chile, Prov. Atacama: Castilla, Diciembre 10, 1965, Herrera; Alotipo hembra y 3 Paratipos machos, Castilla,

Dic. 10, 1965, Zapata; Paratipos: 4 machos y 1 hembra. Atacama, Río Pinte, 1200–1400 m., Diciembre 1/2, 1967, L. E. Peña; 1 Paratipo macho, Caldera, Enero 10, 1970, H. Siefeld.

Orden Hymenoptera
Suborden Symphyta

TENTHREDINIDAE

Notofenusa flinti Smith, 1973. Proc. Ent. Soc. Washington 75(3): 343, fig. 8.
1 Paratipo. Chile. Magallanes, Río de las Minas, 10/15 Enero, 1966, Flint y Cekalovic col.

Suborden Apocrita

MYMARIDAE

Anagrus porteri Brethes, 1917. Rev. Chil. Hist. Nat. 21(3): 82–84.
Holotipo. Chile. Santiago: San Bernardo, Sept. 1916, C. Porter.

SPHECIDAE

Bembix brullei Guerin, 1830. Quezada y Fuentes, 1974. Bol. Soc. Biol. de Concepción 48: 403–408, figs. 1–11.
Nepionotipo y Neanotipo. Chile. Prov. Maule: Tregualemu, Febrero 1973, H. Moyano.

Phylum Bryozoa
Clase Gymnolaemata
Orden Cheilostomata

MICROPORIDAE

Andreella megapora Moyano y Melgarejo, 1977. Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(1): 170–171, figs. 4–5.
Holotipo Nº 9806. Chile, Prov. Concepción; Bahía de Concepción (Tomé), 1975, H. Moyano. Paratipo Nº 9653. Prov. Magallanes: Isla Guarello (50º 23' S; 72º 50' W), Marzo 20, 1976, A. Larraín.

Phylum Echinodermata
Clase Stelleroidea
Orden Zorocallida

ZOROASTERIDAE

Doraster constellatus Downey, 1970. Smith. Contr. Zool. 64: 1–18.
Paratipo Nº 13015. U.S.A. Oregon Sta., 382 (29º11'N; 88º07.5'W), 190–200 fathoms, Junio 21, 1951, H. M. Hefley.

Phylum Chordata
Clase Amphibia
Orden Anura

LEPTODACTYLIDAE

Telmatobius barrioi Laurent, 1970. Acta Zool. Lill. 25(19): 210–214, pl. 1, figs. 2–4; pl. 2, figs. 2–4.
Paratipo Nº 8832. Argentina. Prov. Salta. Sierra de Colilegua a Valle Grande, Noviembre 4/9, 1967, R. Laurent y C. Hallory.

Clase Reptilia
Orden Squamata

IGUANIDAE

Liolaemus pictus talcanensis Urbina y Zúñiga, 1977. An. Mus. Hist. Nat. 10: 70–74, figs. 1–2.
Holotipo hembra Nº 12.540. Chile, Prov. Chiloé: Isla Talcán, Norte del sector Tendedor, Marzo 6, 1973, M. Urbina; 2 Paratipos, 1 hembra Nº 12.541 y 1 juvenil Nº 12.542, Isla Talcán, Marzo 6, 1973, M. Urbina.

FOSILES

Phylum Mollusca
Clase Cephalopoda
Orden Ammonoidea

PERISPHINETIDAE

Titonites chilensis Biró, 1976. Acta Primer Congreso Geológico Chileno 3: L11–L19, fig. 1.
Holotipo Nº VII/21. Chile. Prov. Santiago. Formación Lo Valdés, Titoniano–Neocomiano, Diciembre 4/8, 1970, Lajos Biró.

SCAPHITIDAE

Scaphites constrictus var. *quiriquinensis* Wilkens, 1904. N. Ub. Min. Geol. Paläont. 18: 181–284, lám. 17, figs. 3–8.
38 Topotipos. Chile. Prov. Concepción: Formación Quiriquina, Senoniano Superior. Topotipos Nº R/2345 a R/2347, Diciembre 15, 1973, L. Biró; Topotipos: Nº R/2667 a R/2684, Noviembre 11, 1975, L. Biró; Topotipos Nº R/2701 a R/2764 y R/2829, Noviembre 27, 1976, L. Biró; Topotipos Nº R/115; R/116; R/122; R/252 a R/254; R/2964 y R/3068, Diciembre 13, 1978, J. Faúndez; Topotipos Nº R/3111; R/3058 a R/3060, Abril 4, 1980, H. A. Gutiérrez; Topotipo Nº R/594, Noviembre 8, 1980, H. A. Gutiérrez; Topotipos Nº R/162; R/163; R/170; R/2296 a R/2298, Noviembre 29/30, 1980, H. A. Gutiérrez.

Orden Belemnoidea

NEOBELEMNITIDAE

Naefia neogaeia Wetzel, 1930. Archiv. Paläont. 73: 92–93, lám. 14, fig. 3. 7 Topotipos. Chile, Prov. Concepción: Formación Quiriquina, Senoniano Superior. Topotipo Nº R/1486, Noviembre 4, 1970, L. Biró; Topotipo Nº R/2177, Abril 15, 1971, L. Biró; Topotipo Nº R/3064, Mayo 27, 1980, H. A. Gutiérrez; Topotipo Nº R/3149, Julio 7, 1980, H. A. Gutiérrez; Topotipo Nº R/3102, Agosto 24, 1980, H. A. Gutiérrez; Topotipo Nº R/3151, Noviembre 8, 1980, H. A. Gutiérrez; Topotipo Nº R/3150, Diciembre 29, 1980, H. A. Gutiérrez.

Phylum Echinodermata
Clase Echinoidea
Orden Incertae sedis

FAMILIA INCERTAE SEDIS

Cidarites burckhardti Larraín, 1975. Gayana Zool. 35: 38–42, figs. 22–31. Holotipo Nº L/2–21. Chile. Prov. Malleco, Formación Lonquimay, Jurásico Superior, Rauraciano, Febrero 8, 1968, L. Biró; 10 Paratipos Nº L/3–22 a L/3–31, Prov. Malleco, Formación Lonquimay, Febrero 8, 1968, L. Biró; 15 Topotipos, Nº Cd/292–1 a Cd/292–4; Cd/294–1 a Cd/294–6; G/206–1 a G/206–5, Febrero 8, 1968, L. Biró. (Estos ejemplares fueron consignados en forma incompleta en la Parte III, p. 92. Actualmente están depositados en el Departamento de Geociencias).

BIBLIOGRAFIA

Angulo, A., 1969–1970. Descripción de la larva y pupa de *Tibionema abdominalis* (Guerin) (Coleoptera: Elateridae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 42: 307–311, 7 figs.

Angulo, A., 1969–1970. Descripción de la larva de *Oryctomorphus bimaculatus* Guerin (Coleoptera: Scarabaeidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 42: 341–344.

Angulo, A., 1973. Estados postembrionales y algunas consideraciones sistemáticas acerca de *Euxoa lutescens* (Blanchard) (Lepidoptera–Noctuidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 46: 177–184.

Angulo, A., 1977. *Talca catophoenissoides* sp. nov.: nueva especie de Nacophorini de Chile (Lepidoptera: Geometridae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(1): 305–310, 9 figs.

Angulo, A., 1978. La Subfamilia Phytometrinae en Chile (Lepidoptera: Noctuidae). Brenesia 14/15: 57–95, figs. 1–46.

Angulo, A. y V. H. Ruiz, 1975. *Maenas rudis* (Butler): "cuncuna colorada" de prados y jardines: Biología y estados inmaduros (Lepidoptera: Arctiidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 49: 139–147, figs. 1–13.

Angulo, A. y G. Weigert, 1974. Estados postembrionales de *Eroessa chilensis* (Guerin) (Lepidoptera: Pieridae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 47: 49–56, 15 figs.

Angulo, A. y G. Weigert, 1974. *Rachiplusia nu* (Gueneé). Estados inmaduros y biología (Lepidoptera: Noctuidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 47: 117–122, 16 figs.

Angulo A. y G. Weigert, 1974. Estados postembrionales de *Ancistrotus cumingi* (Hope) (Coleoptera–Cerambycidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 47: 121–129, 13 figs.

Angulo, A. y G. Weigert, 1974. Estados preimaginales de *Polythysana cinerascens* (Phil.) (Lepidoptera, Saturniidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 47: 145–150, 14 figs.

Artigas, J. N., 1963. Descripción de la larva de un Psefénido chileno (Coleoptera–Psephenidae). Gayana Zool. 8, 8 pp., 2 láms.

Artigas, J. N., 1969–1970. Descripción de la larva y pupa de *Chenoderus testaceus* (Blanchard) (Coleoptera–Cerambycidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 42: 245–250, figs. 1–10.

Artigas, J. N., 1973. Estados preimaginales de *Chelymorpha varians* Blanch. (Coleoptera, Chrysomelidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 46: 163–168, figs. 1–8.

Artigas, J. N., 1980. *Myaptex acutus* n. sp., asílido nuevo de Chile (Diptera–Asilidae). Brenesia 17: 365–370, figs. 1–13.

Artigas, J. N. y A. Angulo, 1980. Revisión del género *Mallophora* Macquart por sistemática alfa y taxonomía numérica (Diptera–Asilidae). Gayana Zool. 43, 175 pp. 176 figs.

Artigas, J. y P. Brañas, 1973. Descripción de la larva y pupa de *Praocis curta* Solier (Coleoptera, Tenebrionidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 46: 65–74, 12 figs.

Artigas, J. N. y R. L. Palma, 1979. Los Mídidos de Chile y una especie Argentina (Diptera–Mydidae). Gayana Zool. 41, 78 pp.

Aurivillius, C., 1931. Coleoptera–Curculionidae von Juan Fernandez und der Oster–Insel. *In* Skottsberg. Natural History of Juan Fernandez and Easter Island. Zool. 3: 461–478.

Biese, W. A., 1946–47. Revisión de los moluscos terrestres y de agua dulce provistos de concha de Chile. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. 23: 63–73.

Biró, Lajos, 1976. *Titanites chilensis* n. sp. en la Formación Lo Valdés, Titoniano–Neocomiano, Provincia de Santiago, Chile. Actas Primer Congreso Geológico Chileno 3: L11–L19, fig. 1.

Brethes, J., 1917. Description d'un Mimaridae (Hymenopteres) nouveau du Chili. Rev. Chil. Hist. Nat. 21(3): 82–84, fig. a–d.

Carrasco, F. D., 1977. *Dodecaceria choromytilicola* sp. n. (Annelida, Polychaeta, Cirratulidae) perforador de *Choromytilus chorus* (Mytilidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(1): 63–66, 3 figs.

Carrasco, F. D., 1981. Una nueva especie de *Scolelepis* (Polychaeta, Spionidae), proveniente de Chile Central, Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(2): 161–165, 10 figs.

Carrasco, F. D. y H. Bustos, 1981. Dos especies de poliquetos de la familia Sabellariidae *Sabellaria minuta* sp. n. e *Idanthyrsus armatus* Kingberg, epizoos de Crustáceos Decapodos. Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(2): 167–173, 11 figs.

Casanueva, M. E., 1980. Los Lycosidos de Chile. Estudio biológico y taxonómico por los métodos de sistemática alfa y taxonomía numérica (Araneae: Lycosidae). Gayana Zool. 42: 1–76, 76 figs.

Cekalovic, T., 1969–1970. Descripción de la larva y pupa de *Microplophorus magellanicus* Blanchard, 1851 (Coleoptera–Cerambycidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 42: 333–339.

Cekalovic, T., 1972. Descripción de la larva y pupa de *Agriotes australis* Fairm., 1883 (Coleoptera–Elateridae). An. Inst. Pat. (Punta Arenas) 3(1–2): 203–208.

Cekalovic, T., 1972. Descripción de la larva de *Hypolithus magellanicus* (Coleoptera–Elateridae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 44: 33–38.

Cekalovic, T. 1974. Descripción de la larva de *Megadytes australis* (Germain, 1854) (Coleoptera, Dytiscidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 48: 33–40.

Cekalovic, T., 1981. Descripción de la larva y pupa de *Ceroglosus suturalis* (Fabr., 1775) (Coleoptera–Carabidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 51: 67–73.

Cekalovic, T. y E. Morales, 1974. Descripción de la larva de *Oligocara nitida* Solier, 1848 (Coleoptera, Tenebrionidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 48: 173–177.

Cekalovic, T. e I. Solís, 1975. Descripción de la larva de *Grammicosum signaticolle* Blanchard, 1851 (Coleoptera, Cerambycidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 44: 191–194.

Cekalovic, T. y E. Spano, 1981. Descripción de la larva y ninfa de *Lancetes flavoscutatus* Enderlein, 1912 (Coleoptera–Dytiscidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(2): 61–66, 9 figs.

Cekalovic, T. y A. Quezada, 1972. Distribución geográfica de *Uleiota chilensis* (Blanchard, 1851) y descripción de la larva (Coleoptera–Cucujidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 44: 17–22.

Cekalovic, T. y A. Quezada, 1973. Descripción de la larva, pupa y distribución geográfica de *Emmallodera multipunctata curvidens* Kulser, 1955 (Coleoptera–Tenebrionidae). An. Inst. Pat. (Punta Arenas) 4(1–3): 417–422.

Cekalovic, T. y G. Weigert, 1974. Descripción de la pupa de *Pycnosiphorus philippii* Westwood, 1864) (Coleoptera, Lucanidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 48: 41–45.

Cerda, M., 1968. Nuevos Cerambycidos chilenos (Coleoptera, Cerambycidae). Rev. Chil. Ent. 6: 101–197.

DeLong, D., 1969. New South American Genera related to *Tinobregnus* and *Sandersellus* (Homoptera: Cicadellidae). Journ. Kansas Ent. Soc. 42(4): 462–466, figs 1a–e.

Donoso–Barros, R., 1966. Reptiles de Chile. Edic. Univ. de Chile. pp. 1–458, 24 dibujo anatómicos, fotografías y 32 láminas en colores

Dorsselaer, R. Van., 1955. Description d'une varieté de *Ceroglossus valdiviae* Hope (Coleoptera: Carabidae). Bull. Ann. Soc. Ent. Belg. 91, III–IV: 87–89.

Downey, M. E., 1970. Zorocallida, new Order, and *Doraster constellatus* new genus and species, with notes on the Zoroasteridae. Smithsonian Contribution to Zoology (64): 1–18.

González, H. R. y L. M. Smith, 1964. Japygidae of South America, 5: New species of Japygidae from Chile. Proc. Biol. Soc. Wash., 77: 35–46.

Jurzitza, G., 1975. Ein Beitrag zur Faunistik und Biologie der Odonaten von Chile. Stutt. Beitr. Naturk. Ser. A. (Biologie). 280: 1–20, figs. 1–7.

Klappenbach, M., 1961. Una nueva especie de *Buccinanops* de la costa Atlántica Uruguaya y Sub–brasileña (Mollusca, Gastropoda). Neotrópica 7(24): 87–91, 2 figs.

Kuschel, G., 1958. Nuevos Cylindrorhininae de la Patagonia (Col. Curculionoidea, Aporte 18). Inv. Zool. Chilenas 4: 231–252, 23 figs.

Laurent, R. F., 1970. Dos nuevas especies argentinas del género *Telmatobius* (Amphibia, Leptodactylidae). Acta Zool. Lilloana 25(19): 207–226, 2 figs., 4 pl.

Larraín, P. A., 1975. Los Equinoídeos regulares fósiles y recientes de Chile. Gayana Zool. 35: 1–189, figs. 1–155, tablas I–XI, 17 mapas.

Linnavuori, R. y D. M. De Long, 1976. New Neotropical leafhopper from Perú and Bolivia (Homoptera: Cicadellidae). Rev. Per. Ent. 19(1): 29–38, figs. 1–141.

Linnavuori, R. y D. M. DeLong, 1977. New Deltocephaline Leafhoppers from Central America (Homoptera: Cicadellidae) and illustrations of some Osborn Bolivian species. Journ. Kansas Ent. Soc. 50(4): 558–568, figs. 1–47.

Linnavuori, R. y D. M. DeLong, 1977. The leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae) known from Chile. Brenesia 12/13: 163–267.

Linnavuori, R. y D. M. DeLong, 1978. Seventeen new species and three new genera of Central and South–American Deltocephalini (Homoptera: Cicadellidae). Brenesia 14/15: 195–226, figs. 1–116.

Moyano, H. I. y S. M. Melgarejo, 1977. Bryozoa marinos chilenos nuevos o poco conocidos. Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(1): 167–181, 18 figs.

Peña, L. E., 1974. Los Tenebrionidos del género *Thinobatis* Esch. (Coleoptera: Tenebrionidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 48: 243–252, 2 láms.

Quezada, A. E., 1972. Descripción de la larva de *Phaedon cyanopterum* Guerin, 1844 (Coleoptera–Chrysomelidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 44: 27–32.

Quezada, A. E., 1974. Estados preimaginales y distribución geográfica de *Elater decorus* (Germar, 1843) (Coleoptera–Elateridae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 47: 199–205.

Quezada, A. E. y H. Fuentes, 1974. Estados postembrionales y distribución geográfica de *Bembix brullei* (Guerin, 1830) (Hymenoptera–Sphecidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 48: 403–408.

Sisvestri, F., 1901. Materiali per lo studio dei Tisanuri, II, Specie di *Japyx* conservate nella mia collezione. Soc. Ent. Ital. Boll. 33: 214.

Smith, D. R., 1973. Sawflies of the Subfamily Hetrarthrinae in South America (Hymenoptera: Tenthredinidae). Proc. Ent. Soc. Wash., 75(3): 337–345, 17 figs.

Soares, Helia E. M., 1968. Contribuicao ao estudo dos opilioes do Chile (Opiliones: Gonyleptidae, Triaenonychidae). Papeis Avulsos Zool. S. Paulo, 21(27): 259–272.

Tapia, M. I., 1977. Dos nuevos Proscópidos (Orthoptera–Proscopiidae) chilenos. Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(1): 261–268, 14 figs.

Urbina, M. y O. Zúñiga, 1977. *Liolaemus pictus talcanensis* nov. subsp. (Squamata, Iguanidae). Nuevo reptil para el Archipiélago de Chiloé. Anales Mus. Hist. Nat. de Valparaíso, 10: 69–74, figs. 1–2.

Uribe Q., L., 1977. *Epilampra hualpensis,* nueva especie de Blabérido chileno (Insecta, Dictyoptera, Blattaria). Bol. Soc. Biol. de Concepción 51(1): 269–275, 16 figs.

Weigert, G. y A. Angulo, 1974. Estados nepiónicos y neánicos de *Catocephala marginata* (Philippi) (Lepidoptera: Saturniidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción 48: 485–489, 11 figs.

Wetzel, W., 1930. Die Quiriquina–Schlichten ols Sediment und Paläontologisches. Archiv. Palaeontographica 73: 92–93, lám. 14, fig. 3.

Wilckens, O., 1904. Revision der Fauna der Quiriquina–Schichten. N. Jb. Min. Geol. Paläont. 18: 181–284, lám. 17, figs. 3–8.

Young, F. N. y G. Longley, 1976. A new subterranean Aquatic Beetle from Texas (Coleoptera: Dytiscidae–Hydroporinae). Ann. Ent. Soc. Amer. 69: 787–792, figs. 1–9.

UNA CONTRIBUCION A LA BIBLIOGRAFIA ORNITOLOGICA DE CHILE

MARTIN E. KENNEDY[1], PATRICIO DROUILLY[2] y CLAUDETTE E. ANDERSON[3]

Este trabajo presenta una bibliografía ornitológica chilena como suplemento de la lista publicada por Drouilly (1967–1969), sobre referencias aparecidas en revistas científicas chilenas.

La presente recopilación consiste de una lista de 429 publicaciones, tanto chilenas como extranjeras, que contienen información sobre aves chilenas. Estas publicaciones se presentan ordenadas alfabéticamente de acuerdo al nombre del autor principal.

Se espera que el trabajo estimule más investigaciones acerca de la ecología y el manejo de la vida silvestre en Chile.

Albert, Federico 1902. La caza en el país. Ministerio de Industrias. Impr. y Enc. del Comercio. Santiago, 13 pp.

Amadon, Dean 1964. Taxonomic notes on birds of prey. *Am. Mus. Novitates* 2166: 1–24.

Araya, Braulio 1965. Notas preliminares sobre ornitología de la Antártica Chilena. *Rev. Biol. Marina* 12(1–3): 161–173.

Araya, B. y W. Aravena, 1965. Las aves de Punta Armonía, Isla Nelson, Antártica Chilena; censo y distribución. INACH Publ. Nº 7. 18 pp. 5 figs. 3 mapas. (Eng. Summary).

Araya, B. y A. Arrieta, 1971. Las Aves de Caleta Potter, Isla Rey Jorge, Antártica Chilena. Censo y Distribución. *Rev. Biol. Marina* 14(3): 121–128.

Araya, B., G. Millie y O. Magnere, 1972. Un nuevo vencejo para Chile: *Chaetura pelagica* (Linnaeus) 1758 (Apodiformes, Apodidae). *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 16(188): 11–12.

Araya, B., G. Millie y O. Magnere, 1974. Aves del Parque Nacional "Vicente Pérez Rosales". *An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso.* 7: 311–316.

Austin, Oliver L. Jr., 1961. Birds of the World. Golden Press, New York, N. Y.

[1](Programa de Manejo de Vida Silvestre, Inst. de Ecología, Univ. Austral, Casilla 567, Valdivia, Chile).
[2](Sección de Vida Silvestre, Depto. de Conservación, CONAF, Avenida Bulnes 285, Santiago,Chile).
[3](Programa de Manejo de Vida Silvestre, Inst. de Ecología, Univ. Austral, Casilla 567, Valdivia, Chile).

Bahamonde, Nibaldo, 1954. Alimentación del zarapito (*Numenius hudsonicus* Latham). *Inv. Zool. Chilenas* 2(6): 101–102.

Bahamonde, Nibaldo, 1955. Alimentación de cormoranes o cuervos marinos. *Inv. Zool. Chilenas* 2(8): 132–133.

Bahamonde, Nibaldo, 1957. Alimentación del cagüil (*Larus maculipennis* Lichtenstein). *Inv. Zool. Chilenas* 3(8–10): 143–145.

Bahamonde, Nibaldo, 1974. El piquero blanco (*Sula dactylatra granti* Rottschild) de Islas Desventuradas. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 18(210): 3–7.

Bailey, Berton M., 1969. Birds recorded near Zapallar. *Boletín Ornitológico* 1(1): 6.

Bailey, Berton M., 1969. Estuary near Zapallar revisited. *Boletín Ornitológico* 1(2): 4.

Bailey, Berton M., 1969. Observaciones sobre el Petrel–paloma. *Boletín Ornitológico* 1(4): 7.

Barlow, N., 1963. Darwin's ornithological notes. *Bull. Brit. Mus. Nat. Hist. Series.* 2: 203–278.

Barría, Gerardo, 1972. Observaciones sobre aves de la región de Dalcahue y Mocopulli en la Isla de Chiloé. *Boletín Ornitológico* 4(1): 8–12.

Barros, Alvaro, 1971. Aves observadas en Islas Picton, Nueva, Lennox y Navarino Oriental. *An. Inst. Patagonia* 2(1–2): 166–180.

Barros, Oscar, 1954. Aves de Tarapacá. *Inv. Zool. Chilenas* 2(3–4): 35–64.

Barros V., Rafael, 1928. La pretendida gallina araucana. *Rev. Universitaria* 13: 536–540.

Barros V., Rafael, 1939. Las aves de Pascua. *Rev. Universitaria* 24(1): 103–109.

Barros V., Rafael, 1940. Especies que deben borrarse de la lista de aves de Chile. *Rev. Universitaria* 25(3): 15–19.

Barros V., Rafael, 1941. Algunas aves polinizadoras de Chile y algunas flores ornitófilas. *Rev. Universitaria* 26(2): 37–50.

Barros V., Rafael, 1943. Siete aves nuevas para la región de Maullín. *Rev. Universitaria* 29(1): 77–80

Barros V., Rafael, 1944. Otras aves nuevas para la región de Maullín. *Rev. Universitaria* 28(1): 21–25.

Barros V., Rafael, 1944. Aves observadas en Calbuco. *Rev. Universitaria* 29(1): 59–64.

Barros V., Rafael, 1944. Otras aves nuevas para la región de Maullín. *Rev. Universitaria* 30(1): 73–78.

Barros V., Rafael, 1945. Notas sobre nidificación de aves chilenas. *Rev. Universitaria* 30(1): 181–202.

Barros V., Rafael, 1946. Vida y costumbres del tordo argentino *Molothrus bonariensis bonariensis* (Gmelin). *Rev. Universitaria* 31(1): 93–112.

Barros V., Rafael, 1947. Los churrines o chercanes negros de Chile. *Rev. Universitaria* 32(2): 179–187.

Barros V., Rafael, 1948. Anotaciones sobre las aves de Maullín. *Rev. Universitaria* 33(1): 35–60.

Barros V., Rafael, 1949. Aves observadas en excursión a la Laguna del Maule. *Rev. Universitaria* 34(1): 71–81.

Barros V., Rafael, 1950. La historia del chucho, *Glaucidium nanum* (King). *Rev. Universitaria* 35(1): 17–30.

Barros V., Rafael, 1951. El Fio Fio *Elaenia albiceps chilensis* Hellmayr. *Rev. Universitaria* 36(1): 83–93.

Barros V., Rafael, 1952. El chorlo de espejo, *Catoptrophorus semipalmatus inornatus* (Brewster) en Chile. *Rev. Universitaria* 37(1): 11–12.

Barros V., Rafael, 1952. Apuntes para la historia natural de la Pinguera. *Rev. Universitaria* 37(1): 135–144.

Barros V., Rafael, 1952. Nuestros picaflores del género *Sephanoides*. *Rev. Universitaria* 37(1): 145–156.

Barros V., Rafael, 1953. Algunas aves de Chile que suelen ocupar nidos ajenos. *Rev. Universitaria* 38(1): 23–28.

Barros V., Rafael, 1954. Aves perjudiciales en los cultivos de arroz. *Rev. Universitaria* 39(1): 101–104.

Barros V., Rafael, 1955-56. Anotaciones sobre el jilguero común, *Spinus barbatus* (Molina). *Rev. Universitaria* 40; 41(1): 41–46.

Barros V., Rafael, 1955-56. El tordo argentino, una plaga de la avifauna chilena. *Rev. Universitaria* 40–41: 89–94.

Barros V., Rafael, 1955-56. Observaciones sobre el gorrión en Chile. *Rev. Univer sitaria* 40–41: 121–128.

Barros V., Rafael, 1957. Sobre dos problemas de ornitología. *Rev. Universitaria* 42: 19–21.

Barros V., Rafael, 1957. Anotaciones sobre el cóndor. *Rev. Universitaria* 42: 123–129.

Barros V., Rafael, 1958. Observaciones sobre el zorzal común *Turdus falcklandii magellanicus* King. *Rev. Universitaria* 43: 33–38.

Barros V., Rafael, 1960. El Tiuque *Milvago chimango chimango* (Vieillot). *Rev. Uni versitaria* 44–45: 31–37.

Barros V., Rafeal, 1960. Algunas aves chilenas en relación con el folklore nacional. *Rev. Universitaria* 44–45: 147–152.

Barros V., Rafael, 1960. Dos aves curiosas de Chile. *Rev. Universitaria* 44–45: 165–173.

Barros V., Rafael, 1961. El chercán, *Troglodytes musculus chilensis* Lesson. *Rev. Universitaria* 46: 45–53.

Barros V., Rafael, 1961. Anotaciones sobre el Queltehue. *Rev. Universitaria* 46: 123–130.

Barros V., Rafael, 1961. La torcaza, *Columba araucana* Lesson. *Rev. Universitaria* 46: 135–140.

Barros V., Rafael, 1961. Apuntes sobre el diucón y los zorzales meros del Centro. *Rev. Universitaria* 46: 155–163.

Barros V., Rafael, 1961. Anotaciones sobre el guanay o lile del Norte, *Phalacrocorax bougainvillei* (Lesson). *Rev. Universitaria* 46: 165–171.

Barros V., Rafael, 1962. Anotaciones sobre el jote y el gallinazo. *Rev. Universitaria* 47: 155–166.

Barros V., Rafael, 1962. Anotaciones sobre el Huairavo. *Rev. Universitaria* 47: 203–207.

Barros V., Rafael, 1962 Apuntes acerca del peuco y del aguilucho común. *Rev. Universitaria* 47: 219–227.

Barros V., Rafael, 1962. El cachudito, *Spizitornis parulus parulus* (Kittlitz). *Rev. Universitaria* 47: 253–257.

Barros V., Rafael, 1963. Apuntes sobre el pato jergón grande. *Rev. Universitaria* 48: 75–82.

Barros V., Rafael, 1963. El pequén y la lechuza. *Rev. Universitaria* 48: 87–96.

Barros V., Rafael, 1963. Nuestro cuervo de mar o pato yeco. *Rev. Universitaria* 48: 97–100.

Barros V., Rafael, 1964. Notas sobre algunas remolineras chilenas. *Rev. Universitaria* 49: 81–91.

Barros V., Rafael, 1964. Varias aves cuya aclimatación convendría en el país. *Rev. Universitaria* 49: 109–112.

Barros V., Rafael, 1965-66. El pato anteojillo y el pato real. *Rev. Universitaria* 50-51 (2): 229–232.

Barros V., Rafael, 1965-66. Utilidad de las aves silvestres y su protección. *Rev. Universitaria* 50–51(2): 165–208.

Barros V., Rafael, 1965-66. Sobre tres pequeños tiránidos chilenos. *Rev. Universitaria* 50–51(2): 221–228.

Barros V., Rafael, 1965-66. El Cahuil y la Garuma. *Rev. Universitaria* 50–51(2): 233–239.

Barros V., Rafael, 1967. Notas sobre el tiuque cordillerano y el águila. *Rev. Universitaria* 52: 105–112.

Barros V., Rafael, 1967. La tenca, *Mimus thenca* (Molina). *Rev. Universitaria* 52: 113–119.

Barros V., Rafael, 1967. El pato cortacorrientes, *Merganetta armata* Gould. *Rev. Universitaria* 52: 121–125.

Barros V., Rafael, 1968. Apuntes sobre algunas tórtolas chilenas. *Rev. Universitaria* 53: 81–93.

Beauquesne, B. De, 1911. La maréque du Chili, *Mareca sibilatrix* Poepp. *Rev. Fr. d'Ornith* 2: 81–84.

Beck, R. M., 1918. Narrative of a bird quest in the vicinity of Cape Horn. *Amer. Mus. Journ N. Y.* 18: 1–16; 111–119.

Behn, Francisco, 1942. Nombres vulgares de aves silvestres chilenas. *Bol. Soc. Biol. Concepción* 16: 117–122. 2 fotos.

Behn, Francisco, 1944. Notas ornitológicas de un viaje a la Laguna del Maule. *Bol. Soc. Biol. Concepción* 18: 105–114. 6 fotos.

Behn, Francisco, 1944. Contribución al estudio del *Pteroptochos castaneus* Philippi et Landbeck. *El Hornero* 8(3): 464–470.

Behn, Francisco, 1947. Contribución al estudio del *Buteo ventralis*. *Bol. Soc. Biol. Concepción* 22: 3–5.

Behn, Francisco, 1959. Beitrag zur Kenntnis des Rüsselblässhuhns. *(Fulica cornuta* Bonaparte). *Jour. Orn.* 100(2): 119–131.

Behn, F., J. D. Goodall, A. W. Johnson y R. A. Philippi, 1955. The geographic distribution of the Blue-eyed Shags, *Phalacrocorax albiventer* and *Phalacrocorax atriceps*. *The Auk* 72(1): 6–13.

Behn, F., A. W. Johnson y G. R. Millie, 1957. Expedición ornitológica a la cordillera del norte de Chile (Enero–Febrero 1957). *Bol. Soc. Biol. Concepción* 32: 95–131. 12 figs. (English summary).

Belton, W. 1959. Observations of Whimbrel *Numenius phaeopus* and Chilean Flamingo. *Phoenicopterus chilensis* June near the Strait of Magellan. *The Auk* 76: 104.

Berg, C., 1901. Notas críticas referentes a las contribuciones al estudio de las Aves Chilenas de Federico Albert. *An. Soc. Cient. Argentina* 51: 55–61.

Bernath, E. L., 1965. Observations in Southern Chile in the Southern hemisphere autum. *The Auk* 82: 95–101.

Blaauw, F. E., 1912. Across S. America to Tierra del Fuego and back through the Smith Channel. *Leyden Museum* 31: 1–74.

Blaauw, F. E., 1913. On birds and their surroundings between Puerto Varas and Puerto Montt. *Avicult. Mag. London* 4: 192–199.

Blaauw, F. E., 1913. Breeding of the long billed Parrakeet, *Enicognathus leptorhynchus*. *Avicult. Mag. London* 5: 24–29 .

Blaauw, F. E., 1916. Field notes on some of the waterfowl of the Argentine Republic, Chile, and Tierra del Fuego. *Ibis* (Serie 10) 4: 478–492.

Blaauw, F. E., 1921. Ornithologische wahrnemingen tusschen Buenos–Aires in Santiago. *Ardea, Leiden.* 10: 1–9.

Brodkorb, Pierce, 1928. Geographic variation in *Thinocorus orbignyanus* Geoffroy and Lesson. *Auk* 45: 499–500.

Brodkorb, Pierce, 1934. Geographical variation in *Belonopterus chilensis* (Molina). *Occ. Pap. Mus. Zool.* 293: 1–13.

Brown, Adrián J., 1969. Garza europea llega a Chile. *Boletín Ornitológico* 1(4): 6.

Brown, Adrián J., 1969. Notes on plovers (Charadriidae). *Boletín Ornitológico* 1(6): 1–3.

Brown, Adrián J., 1971. Lista de las aves de Antofagasta. *Boletín Ornitológico* 3(2): 3–5.

Bullock, D. S., 1923. Sobre algunos nidos de aves chilenas. *El Hornero*. 3: 90–94.

Bullock, D. S., 1928. Hudsonian Curlew and Greater Yellow-legs at Penco, Chile. *Auk* 45: 501.

Bullock D. S., 1935. El peuco de mar o salteador *Megalestris skua chilensis* (Bonaparte). En Acta Sesión Nº 85. Acad. Cs. Nats. *Rev. Universitaria* 20(6–7): 760–761.

Bullock, D. S., 1936. Las aves oceánicas de Chile, según el Dr. Robert Cushman Murphy. *Com. Mus. Concepción* 1(8): 130–140.

Bullock, D. S., 1936. The Snowy Plover *(Charadrius alexandrinus occidentalis)* nesting in Chile. *The Auk* 53: 169–171.

Bullock, D. S., 1949. Sobre algunas aves norteamericanas en Chile. *Bol. Soc. Biol Concepción* 24: 1–13.

Bullock, D. S., 1949. North American bird migrants in Chile. *Auk* 66: 351–354.

Busse, Klaus, 1970. Nota preliminar sobre las poblaciones de colibries de las Islas de Juan Fernández (Trochilidae). *Boletín Ornitológico* 2(2): 2–3.

Carhart, Ernest, 1969. Birds of Robinson Crusoe Island, Antofagasta, Calama and Angol. *Boletín Ornitológico* 1(6): 5–6.

Carhart, Ernest, 1969. Bird observations on a recent trip south. *Boletín Ornitológico* 1(1): 7.

Castellanos, Alberto, 1935. Observaciones de algunas aves de Tierra del Fuego e Isla de Los Estados. *El Hornero* 6(1): 22–37.

Castellanos, Alberto, 1937. Observaciones de algunas aves de Tierra del Fuego e Isla de Los Estados. (Continuación). *El Hornero* 6(3): 382–394.

Cekalovic K., Tomas, 1969. Presencia de *Centromachetes pocockii* (Scorpionidae) en el contenido gástrico de *Colaptes pitius* Molina, 1782 (Aves–Picidae). *Bol. Soc. Biol. Concepción* 41: 209–210.

Cody, Martín L., 1970. Chilean bird distribution. *Ecology* 51: 455–463.

Cody, Martín L., 1974. Competition and the structure of bird communities. Princeton, N. J. Princeton Univ. Press.

Conover, H. B., 1924. A new subspecies of *Nothoprocta* from Chile. Descripción de *Nothoprocta perdicaria sandborni*. *The Auk* 41: 334–336.

Conover, H. B., 1943. A study of the Torrent ducks. *Field Mus. Nat. Hist. Zool. Ser.* 24(31): 345–356.

Cory, Charles B., 1915. A revision of the sparrows hawks (Genus *Cerchneis)* of South America and adjacent islands. In. Notes on South American birds, with descriptions of new subspecies. *Field Mus. Nat. Hist. Ornith. Ser.* 1(8):311–335.

Covacevich, V. y C. Lamperein, 1970. Hallazgo de icnitas en Península Fildes, Isla Rey Jorge, Archipiélago Shetland del Sur, Antártica. *INACH Ser. Cient.* 1(1): 55-74.

Crawshay, Richard, 1907. The birds of Tierra del Fuego. Bernard Quaritch, London.

Croizat, León, 1964. On the age of the races of the house sparrows *(Passer domesticus domesticus)*. *Rev. Universitaria* 49: 93–107.

Chapin, James P., 1965. Conservación de las aves para el estudio. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 10(109): 1–8; 10(110): 1–8.

Chapman, F. M., 1895. History of a Wandering Albatross. *Auk* 12: 291–292.

Chapman, F. M., 1915. The more northern species of the genus *Scytalopus* (Gould). *Auk* 32: 406–423.

Chapman, F. M., 1919. Notes from a traveller in the tropics. *Bird–Lore* Harrisburg, Pa. 21: 11–15, 87–91, 157–164, 333–341. Fotos.

Chapman, F. M., 1919. Descriptions of proposed new birds from Perú, Bolivia, Argentina and Chile. *Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 41: 323–333.

Chapman, F. M., 1934. Descriptions of new birds from Mocha Island, Chile and the Falkland Islands, with comments on their bird–life and that of Juan Fernandez Islands and Chiloe Island, Chile *Am. Mus. Nov.* 762: 1–8.

Chapman, Frank M., 1940. The post–glacial history of *Zonotrichia capensis. Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 77: 381–438.

Chapman, F. M. y L. Griscom, 1924. The house wrens of the Genus *Troglodytes. Bull. Am. Mus. Nat. Hist.* 50: 279–304.

Chrostovski, T., 1922. Sur les types d'oiseaux néotropicaux du Musée Zoologique de l'Académie des Sciences. *Ann. Mus. Zool. Petrog.* 23: 390–403. (en Francés).

Chubb, C., 1913. On two new forms of Rheas. *Bull. Brit. Ornith. Cl. London* 33: 79-81.

Dabbene, R., 1917. Los vencejos (Cypselidae) de la República Argentina. *El Hornero* 1: 3–8. 4 figs.

Dabbene, R., 1917. Especies y subespecies aparentemente nuevas de *Geositta* y *Cinclodes* de la República Argentina y del Sur de Chile. *Physis. Bs. As.* 3: 52–59.

Dabbene, R., 1920. Miscelánea Ornitológica. La perdiz de California en Chile; La perdiz *Nothoprocta perdicaria* (Kittl.) en la Isla de Pascua. *El Hornero* 2: 56–57.

Dahl, E., 1949. Albatrosser och stormfagler y Sydchile. *Fauna och Flora, Uppsala,* 225–241 p. figs.

Delacour, Jean., 1954-64. The Waterfowl of the World. County Life Ltd., London.

Drouilly, Patricio, 1967. Bibliografía ornitológica de Chile. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 12(137): 3–6.

Drouilly, Patricio, 1968. Clave de identificación de los Falconiformes de Chile. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 12(140): 3–10.

Drouilly, Patricio, 1968. Clave de identificación de los Ciconiiformes de Chile. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 13(149): 3–7.

Drouilly, Patricio, 1969. Bibliografía ornitológica de Chile. II parte. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 13(152): 7–11.

Drouilly, Patricio, 1969. Clave de identificación de los Podicipediformes de Chile. *Not Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 14(160): 7–9.

Drouilly, Patricio, 1969. Lista preliminar de las aves de Llico, Torca y Vichuquén. *Boletín Ornitológico* 1(3): 1–3.

Drouilly, P. y R. Montecinos, 1975. Avifauna en la Laguna del Maule. *Maule U. C. Talca* 2(1): 41–43.

Egli, W., 1971. Investigaciones sobre el canto de *Zonotrichia capensis chilensis* (Meyen) (Aves, Passeriformes). *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat.* 32: 173–190.

Egli, W., 1974. Sobre un "canto nocturno" en el chincol: *Zonotrichia capensis chilensis* (Meyen). *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat.* 33: 9–14.

Eklund, Carl R., 1956. Antarctic fauna and some of its problems. *Geoph. Monog.* 1: 117–123.

Ewer, Jack R., 1971. Presencia de algunas aves en las costas chilenas durante el mes de Junio de 1971. *Boletín Ornitológico* 3(2): 1–2.

Fonck, F., 1912. *Fringilla nivalis* ein Bewohner der Hoch–Kordillere des südlichen Chiles. *Verh. Intern. Zool.–Kongr. Jena* 8: 925–929.

Fox, J. G., S. B. Snyder, G. D. Schmidt y L. H. Campbell, 1974. Infection with the nematode *Streptocara incognita* in the Chilean Flamingo. *J. Wildl. Dis.* 10(1): 66–69. 4 figs.

Garrod, A. H., 1877. Notes on the anatomy and systematic position of the Genera *Thinocorus* and *Attagis. Proc. Zool. Soc. London* pp. 413–418.

Gigoux, Enrique E., 1927. Aves y nidos. *Rev. Universitaria* 12(2): 145–151.

Gigoux, Enrique E., 1928. Disertación sobre la exterminación de especies. *Rev. Universitaria* 13(7): 669–680.

Gigoux, Enrique E., 1928. Los Agriornis. *Rev. Universitaria* 13: 860–864.

Gigoux, Enrique E. y G. Looser, 1932. Notas: Los tipos de aves conservados en el Museo Nacional de Historia Natural de Santiago de Chile. *El Hornero* 5(1): 88–91.

Gill, Frank B., 1964. The shield color and relationships of certain Andean Coots. *Condor* 66: 209–211.

Glade, Alfonso, 1973. Hallazgo de ave anillada. *Boletín Ornitológico* 5(2): 25.

Goodall, Jack, 1971. Locating the nest of the elusive "Churrín" or "Chercán Negro" *(Scytalopus magellanicus magellanicus). Boletín Ornitológico* 3(1): 1.

Goodall, J. D., A. W. Johnson y R. A. Philippi, 1946. Las Aves de Chile. Vol. I. Estab. Grafs. Platt, S.A., Bs.As.

Goodall, J. D., A. W. Johnson y R. A. Philippi, 1951. Las Aves de Chile. Vol. II. Estab. Grafs. Platt, S.A., Bs.As.

Goodall, J. D., A. W. Johnson y R. A. Philippi, 1957. Las Aves de Chile. Supl. I. Estab. Grafs. Platt, S.A., Bs.As.

Goodall, J. D., A. W. Johnson y R. A. Philippi, 1964. Las Aves de Chile. Supl. II. Estab. Grafs. Platt, S.A., Bs.As.

Goodall, J. D., R. A. Philippi B. y A. W. Johnson, 1945. Nesting habits of the Peruvian Gray Gull. *Auk* 62: 450–451.

Greer, J. K. y M. Greer, 1967. Notes on hatching and growth of the Southern lapwing in Chile. *Auk* 84: 121–122.

Gutmann, W. y E. Caviedes, 1964. Relaciones alométricas de algunas aves antárticas. *INACH Public.* Nº 2: 3–8.

Harting, J. E., 1874. On the lapwing of Chili (Charadriidae). *Proc. Zool. Soc. London* 449–452.

Hellmayr, C. E., 1924. New birds from Chile. *Field Mus. Nat. Hist.* 12: 71–75.

Hellmayr, C. E., 1932. The Birds of Chile. *Field Mus. Nat. Hist.* Publ. 308 (Zool. Ser.) 19: 1–472

Hidalgo, H. y S. Rosende, 1973. Antecedentes bibliográficos de la enfermedad de Newcastle y el hallazgo de dicho agente viral en dos ejemplares de aves silvestres chilenas. *Boletín Ornitológico* 5(1): 8–10.

Holgersen, H., 1957. Ornithology of the "Brategg" Expedition Christensens Hvalfangstmuseum. *Bergen* 21: 1–80.

Hopper, Floyd K., 1967. Algunos aspectos sobre hábitos y costumbres de la perdiz chilena. *Inv. Cient. Depto. Pesca y Caza Min. Agric.* 3: 1–31.

Housse, Rafael (Emilio), 1933. Monografía del cóndor. *Rev. Universitaria* 18(1): 101–111.

Housse, Rafael (Emilio), 1933. Monografía del jote. *Rev. Universitaria* 18(5–6): 721–730.

Housse, Rafael (Emilio), 1934. Monografía del vari. *Rev. Universitaria* 19(1–2): 105–109.

Housse, Rafael (Emilio), 1934. Monografía del peuco común. *(Parabuteo unicinctus* (Temminck)). *Rev. Universitaria* 19(8–9): 1005–1013.

Housse, Rafael (Emilio), 1935. Monografía del pequén, *Speotyto cunicularia cunicularia* (Molina). *Rev. Universitaria* 20(4–5): 575–584.

Housse, Rafael (Emilio), 1936. Monografía del Bailarín, *Elanus leucurus leucurus* (Vieillot). *Rev. Chil. Hist. Nat.* 39: 21–24.

Housse, Rafael (Emilio), 1936. El Gavilán o Halcón Peregrino *(Falco peregrinus anatum* (Bonaparte). *Rev. Universitaria* 21(1): 69–76.

Housse, Rafael (Emilio), 1937. El Halcón *(Falco fusco–caerulescens). Rev. Universitaria* 22(1): 213–220.

Housse, Rafael (Emilio), 1937. Les oiseaux du Chili. *Ann. Sc. Nat. Zool.* Serie 10, 20: 93–107. 1 fig. (Contiene monografía sobre *Geranoetus melanoleucus australis).*

Housse, Rafael (Emilio), 1939. El Aguilucho *Buteo polyosoma polyosoma* (Quoy y Gaimard). *Rev. Universitaria* 24: 53–61.

Housse, Rafael (Emilio), 1939. Les oiseaux de proie du Chili. Essai éthologique. *Ann. Sc. Nat. Zool.* Serie 11, 2: 123–233. 4 figs. (Incluye *Cathartidae* y *Accipitridae*).

Housse, Rafael (Emilio), 1940. El Cóndor (*Vultur gryphus* Linné). *Bol. Mus. Hist. Nat. Javier Prado. Lima* 4(13): 223–242.

Housse, Rafael (Emilio), 1940. El Urubu o Gallinazo *Coragyps atratus faetens* (sic) (Lich.). *Bol. Mus. Hist. Nat. Javier Prado.* 4(14): 373–386.

Housse, Rafael (Emilio), 1940. Nota sobre la dispersión de algunas aves. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 44: 32.

Housse, Rafael (Emilio), 1940. Los pájaros–niños. *Rev. Universitaria* 25(3): 83–90.

Housse, Rafael (Emilio), 1941. Les oiseaux des Andes. *An. Sc. Nat. Zool.* Serie 11, 3: 97–161. (Contiene Tinamiformes, Sphenisciformes, Podicipediformes, Procellariiformes y Pelecaniformes).

Housse, Rafael (Emilio), 1941. Dos nuevas especies de la avifauna de Chile. *Rev. Universitaria* 26(2): 69–74.

Housse, Rafael (Emilio), 1941. Dos nuevas especies en la avifauna de Chile. *El Hornero* 8: 46–55.

Housse, Rafael (Emilio), 1941. Les oiseaux de proie du Chili. Essai éthologique. *Ann. Sc. Nat. Zool.* Serie 11, 3: 1–96. (Incluye *Falconidae* y Orden Strigiformes).

Housse, Rafael (Emilio), 1942. Les oiseaux des Andes. *Ann. Sc. Nat. Zool.* Serie 11, 4: 138–238. (Contiene Ciconiiformes, Anseriformes, Galliformes, Gruiformes y Charadriiformes).

Housse, Rafael (Emilio), 1945. Las aves de Chile en su clasificación moderna. Su vida y costumbres. Ediciones Univ. de Chile. 390 p.

Housse, Rafael (Emilio), 1948. Les oiseaux du Chili. Ed. Masson y Cia. Paris. 394 p. (Esta publicación contiene los trabajos publicados por Housse en Ann. Sc. Nat. de 1937, 1939, 1941 y 1942 indicados anteriormente).

Housse, Rafael (Emilio), 1948. Ensayo de Oología. Sobre los huevos de los pájaros salvajes. *Rev. Universitaria* 33(1): 61–74.

Housse, Rafael (Emilio), 1949. Notes sur l'avifaune du Chili. *Alauda* 17–18: 1–15.

Housse, Rafael (Emilio), 1954. Apuntes ornitológicos sobre aves chilenas en cautividad. *Rev. Universitaria* 39(1): 89–94.

Housse, Rafael (Emilio), 1955-56. Apuntes ornitológicos sobre aves chilenas en cautividad. *Rev. Universitaria* 40–41: 29–35.

Housse, Rafael (Emilio), 1957. Dos problemas ornitológicos. *Rev. Universitaria* 42: 11–14.

Howell, Thomas R., B. Araya y W. R. Millie, 1974. Breeding biology of the Gray Gull, *Larus modestus. Univ. Calif. Publ. Zool.* 104: 1–57.

Humphrey, Philip S. et al, 1970. Birds of Isla Grande (Tierra del Fuego). *Univ. Kansas Mus. Nat. Hist.* Smith. manual. 411 pp.

James, H. B., 1885. List of Chilian Birds. Valparaíso. 15 pp.

James, H. B., 1892. A New List of Chilian Birds. London Printed Taylor & Francis. 15 pp.

Jenkin, Penelope M., 1957. The filter feeding and food of flamingoes (Phoenicopteri). *Phil. Trans. Roy. Soc. London Biol. Srs.* 240(674): 401–493.

Johansen, Hans, 1966. Die Vögel Feuerlands (Tierra del Fuego). Vidensk. *Medd. fra Dansk. Naturh. Foren.* 129: 217–260.

Johnson, A. W., 1952. Fauna ornitológica en las regiones semiáridas de Chile. *Tech. Meeting Intern. Un. Protec. Nat. Caracas.* 388–389.

Johnson, A. W., 1958. Bird life in semi–arid regions of Chile. *Terre et la Vie* 105: 405–406.

Johnson, A. W., 1964. The giant coot *Fulica gigantea* Eydoux y Souleyet. *Bull. Brit. Ornith. Cl.* 84: 170–172.

Johnson A. W., 1965. The Birds of Chile. Vol. I. Platt Establ. Grafs., S. A., Bs. As.

Johnson, A. W., 1965. The horned coot, *Fulica cornuta* Bonaparte. *Bull. Brit. Ornith. Cl.* 85: 84–88. Figs.

Johnson, A. W., 1967. The Birds of Chile. Vol. II. Platt Establ. Grafs., S. A., Bs. As.

Johnson, A. W., 1969. Report from Llifén, Lago Ranco. *Boletín Ornitológico* 1(1): 5.

Johnson, A. W., 1969. Nuevo hallazgo del Benteveo. *Boletín Ornitológico* 1(6): 1.

Johnson, A. W., 1970. Aves observadas en Mamiña (Tarapacá) desde el 15 al 30 de Agosto de 1968 y 1969. *Boletín Ornitológico* 2(1): 1–2.

Johnson, A. W., 1970. Aves observadas en la localidad de Llifén, Lago Ranco, Provincia de Valdivia. *Boletín Ornitológico* 2(2): 1–2.

Johnson, A. W., 1971. Problemas en la clasificación de un ave colectada en Tarapacá. *Boletín Ornitológico* 3(2): 1–2.

Johnson A. W., 1972. Supplement to the Birds of Chile and Adjacent Regions of Argentina, Bolivia and Peru. Platt. Establ. Grafs., S. A., Bs. As. 116 pp.

Johnson, A. W., F. Behn y W. R. Millie, 1958. The South American Flamingos. *Condor* 60: 289–299.

Johnson, A. W. y J. Ewer, 1969. Field trip to "Estuario de Yali". *Boletín Ornitológico* 1(1): 4–5.

Junge, C., 1939. Contribuciones al conocimiento de la fauna de Chiloé. *Rev. Universitaria* 24: 165–168

Kleinschmidt, O., 1929. *Falco kreyenborgi. Falco* 3: 33–35.

Kleinschmidt, O., 1939. Ueber südamerikanische falken. *Physis. Bs. As.* 16: 103–107.

Kuroda, N., 1932(3). A collection of birds from Chile. *Tori Tokyo* 8(37): 128–149. 2figs.

Kuschel, Ricardo, 1970. Algunas observaciones ornitológicas en valles y altiplano de los departamentos de Arica y Pisagua, Provincia de Tarapacá. *Boletín Ornitológico* 2(1): 2–4.

Landbeck, L., 1862. Ueber die Chilenischen Wasserhühner aus der Gattung *Fulica*. *Arch. f. Naturg.* 28: 215. *(F. choropoides, F. chilensis, F. rufifrons).*

Landbeck, L., 1873. Zur Ornithologie Chiles. *Arch. f. Naturg.* 40: 112–114.

Lane, A. A.,1897. Field notes on the birds of Chili. With an introduction and remarks by P. L. Sclater. *Ibis* pp. 8–15; 177–195; 297–317.

Lataste, F., 1924. Presentation d'une collection d'oiseaux du Chili. *Proc. Verb. Soc. Linn. Bordeaux* 75: 166–172.

Lavercombe, Bryan J. y Ch. Hill, 1972. Aves observadas en la provincia de Tarapacá, incluyendo el hallazgo de dos especies y una subespecie nuevas para Chile. *Boletín Ornitológico* 4(1): 1–7.

Leybold, Federico, 1872-73. Excursión a las pampas argentinas. *Revista de Santiago* 2:220–244; 387–395; 430–452; 485–508. (Nombra aves observadas a través del Cajón del Maipo, Cordillera frente a Santiago).

Lira, Orlando, 1971. Población del Cisne de Cuello Negro y observación de la Garza Cuca. *Boletín Ornitológico* 3(1): 6.

Lonnberg, E., 1929-31. In Skottsberg's Natural History of Juan Fernández and Easter Island. Zool. Vol. 3, Parte I. pp. 19–24. Upsala.

MacLean, G., 1968. A bird watcher abroad. Chile. *Bokmakierie* 20: 32–35.

Mann, G., 1960. Regiones biogeográficas de Chile. *Inv. Zool. Chilenas* 6: 15–49.

Markham, Brent J., 1970. Reconocimiento faunístico del área de los fiordos Toro y Cóndor, Isla Riesco, Magallanes. *An. Inst. Patagonia* 1(1): 41–59.

Markham, Brent J., 1970. Cuatro nuevas especies de aves para Magallanes. *An. Inst. Patagonia* 1(1): 67–70.

Markham, Brent J., 1971. Censo invernal de cisnes y flamencos en Magallanes. *An. Inst. Patagonia* 2(1–2): 146–157.

Markham, Brent J., 1971. Descripción de una nueva subespecie de "Tordo" *Curaeus curaeus recurvirostris* subs. nov. *An. Inst. Patagonia* 2(1–2): 158–159.

Markham, Brent J., 1971. Catálogo de los Anfibios, Reptiles, Aves y Mamíferos de la Provincia de Magallanes (Chile). Public. Inst. Patagonia, Pta. Arenas. 64 pp.

Matthews, Peter, 1970. Report on sighting of Magellanic Diving Petrel on Lake Todos los Santos, 11th February, 1970. *Boletín Ornitológico* 2(3): 9.

Matthews, Peter, 1971. Observations made on *Scytalopus magellanicus* during a trip to Bahía Parry, Tierra del Fuego, 14–27 February, 1971. *Boletín Ornitológico* 3(2): 3.

McFarlane, Robert W., 1972. Segundo hallazgo en Chile de la Pequeña Garza Azul. *Boletín Ornitológico* 4(2): 3.

McFarlane, Robert W., 1972. Algunas aves migratorias observadas en Arica. *Boletín Ornitológico* 4(2): 4.

McFarlane, Robert W., 1974. Unusual avian migrants in Tarapacá. *IDESIA* 3: 181-184.

McFarlane, Robert W., 1974. Notes on the Giant Coot *(Fulica gigantea)*. *Condor* 77: 324–327.

McFarlane, Robert W., 1975. Heron expansion in the Atacama Desert. *Auk* 92 (2): 378–380.

McFarlane, Robert W., 1975. The Flamingos of Northern Chile. Chap. 13 p. 84–90 *in* Flamingos, J. Kear y N. Duplaix–Hall (eds.). T. & A. D. Poyser, Berkhamsted.

McFarlane, R. W. y R. Kuschel, 1972. El Semillero Argentino *(Catamenia analis analis)*. Nueva especie que nidifica en Chile. *Boletín Ornitológico* 4(2): 1–2.

McFarlane, R. W. y E. Loo, 1974. Food habits of some birds in Tarapacá. *IDESIA*. 3: 163–166.

Meyer de Schauensee, R., 1966. The species of birds of South America with their distribution. Acad. Nat. Scs. Livingston Publ. Co. Narberth Penn. 577 pp.

Meyer de Schauensee, R., 1970. A Guide to the Birds of South America. Livingston Publ. Co., Penna. 470 pp.

Millie, W. R., 1971. Trip to Chiloe Island: August 26–September 9th, 1971. *Boletín Ornitológico* 3(2): 2.

Millie, W. R., B. Araya y O. Magnere, 1973. Un piquero nuevo para los mares chilenos *Sula leucogaster* (Boddaert, 1783) (Pelecaniformes, Sulidae). *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 17(200): 9–10.

Millie, W. R., 1963. Brief notes on the birds of San Ambrosio and San Félix Islands, Chile. *Ibis* 105: 563–566.

Millie, W. R. y A. W. Johnson, 1970. Aves de la Isla de Pascua. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 14(164): 6–10.

Millie, W. R., A. W. Johnson y G. Moffet, 1969. Seabirds of Easter Island. *Boletín Ornitológico* 1(1): 1–3.

Moffet, G. M., Jr., 1969. The garuma gull of the desert. *Sea Frontiers* 15: 330–338.

Montero, A., 1970. Observaciones sinecológicas en el Valle El Venado. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 14(163): 3–17.

Morrison, A., 1939. A new coot from Perú. *Bull. Brit. Ornith. Cl.* 59: 56–57. (Descripción de *Fulica americana peruviana)*.

Morrison, A., 1940. Brief notes on the birds of South Chile. *Ibis*. 248–256 pp.

Murphy, R. C., 1936. Oceanic Birds of South America. *Am. Mus. Nat. Hist.* 2 vol.

Murphy, R. C., 1947. A new zonal race of the Gentoo Penguin. *Auk* 64: 454–455.

Murphy, R. C. y J. M. Pennoyer, 1952. Larger petrels of the Genus *Pterodroma*. *Am Mus. Novitates* Nº 1.580: 1–43.

Nagy, J. V., 1972. Entenjagd in Sudamerika. *Wild and Hund.* 75(20): 472–474.

Navas, Jorge R., 1964. Nota sobre la distribución geográfica de *Sicalis auriventris* y de *Sicalis u. uropygialis* (Aves: Fringillidae). *Neotropica* 10(31): 36–39.

Navas, Jorge R., 1965. Nuevos aportes para *Oreotrochilus leucopleurus*. *El Hornero* 10: 283–285.

Navas, Jorge R., 1965. El área geográfica de *Phytotoma rara* (Aves: Phytotomidae). *Neotropica* 11(34): 38–40.

Navas, Jorge R., 1968. Nuevos datos sobre distribución de dos *Trochilidae* en la Argentina (Aves: Trochilidae). *Neotropica* 14(43): 38–40. (Distribución de *Oreotrochilus leucopleurus*).

Navas, Jorge R., 1970. Nuevos registros de aves para la Patagonia. *Neotropica* 16(49): 11–16.

Navas, Jorge R., 1971. Estudios sobre la Avifauna Andino–patagónica, Géneros *Upucerthia, Ochetorynchus* y *Eremobius (Furnariidae). Rev. Mus. Arg. Cs. Nats.* 7(3): 267–304.

Oliver S.,Carlos, 1936. Notas sobre aclimatación de algunas aves extranjeras en Chile. *Comunicaciones Mus. Concep.* 1(3): 45–49.

Olrog, C. C., 1948. Observaciones sobre la avifauna de Tierra del Fuego y Chile. *Acta Zool. Lilloana* 5: 437–531.

Olrog, C. C., 1958. Observaciones sobre la avifauna antártica y de alta mar desde el río de La Plata hasta los 60º de Latitud Sur. *Acta Zool. Lilloana* 15: 19–33.

Olrog, C. C., 1959. *Eudromia formosa* (Lillo) y *Eudromia elegans* Is. Geoffroy (Aves, Tinamiformes). *Neotropica* 5(16): 13–21.

Olrog, C. C., 1962. Observaciones sobre becasinas neotropicales (Aves, Charadriiformes. Scolopacidae). *Neotropica* 8(27): 111–114.

Olrog, C. C., 1968. Las Aves Sudamericanas. Una Guía de Campo. Fund. Inst. Miguel Lillo Tucumán. Vol. 1. 507 pp. 1.265 figs. (No Passeriformes).

Olrog, C C., 1969. Birds of South America. En Biogeography and Ecology in South America. Fittkau Edits. Illies, Klinge, Schwabe, Sioli. pp. 849–878.

Olrog, C. C., 1972. Causal ornithogeography of South America. XVth. Intern. Ornithol. Cong. pp. 562–573.

Orrego, C. y Carlos Campusano, 1971. Temperaturas de nidificación en aves de isla Robert (Shetland del Sur). *INACH, Serie Cient.* 2(1): 51–63.

Paessler, N., 1906. Ein ausflug bei Coronel in Chile. *Zs. Oologie Berlin* 16: 27–30.

Päfsler, R., 1922. In der Umgebung Coronel's (Chile) beobachtete Vögel. Beschraibung der nester und eier der brutvögel. *Jour. Ornith.* 70: 430–482.

Pefaur, T. E. y R. Murúa, 1972. Estudios ecológicos en Isla Robert (Shetland del Sur). 71–Aves de la Península de Isla Robert. *INACH. Ser. Cient.* 2(2): 11–23.

Penny, R. L., 1967. Molt in the Adelie Penguin. *Auk* 84: 61–71.

Peña, Luis, 1958. La presencia de *Micropalama himantopus* Bon., en Chile. *Inv. Zool. Chilenas* 4: 258.

Peña, Luis, 1961. Explorations in the Antofagasta Range, with observations on the fauna and flora. *Postilla* 49: 3–42. Fotos, figs.

Peña, Luis, 1962. Exploraciones en la cordillera de Antofagasta. *Rev. Universitaria* 47: 209–217.

Peña, Luis, 1963. Notes on South American Flamingos. *Postilla* 69: 1–8.

Peña, Luis, 1964. Contribución al estudio de los flamencos. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 9(97): 5–8.

Peña, Luis, 1968. Aves observadas y colectadas en la Cordillera de Antofagasta. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 13(145): 8–11.

Pergolani, María, 1975. Los Muscisaxicola argentinos. Revisión del Género *Muscisaxicola* Lafresnaye y D'Orbigny, Familia Tyrannidae Orden Passeriformes. *El Hornero* 11(4): 242–254.

Peters, James L., 1923. Notes on some summer birds of Northern Patagonia. *Bull. Mus. Comp. Zool.* 65(9): 277–337.

Philippi, R. A., 1847. Ueber einige Vögel Chiles. *Arch. f. Naturg.* 13:55.

Philippi, R. A., 1857. Einige chilenische Vögel und Fische. *Arch. f. Naturg.* 23: 262.

Philippi, R. A., 1858. Kurze Beschreibung einer neuen chilenischen Ralle. *Arch. f. Naturg.* 24:83.

Philippi, R. A., 1860. Ueber zwei vermutlich neue Enten und über *Fringilla barbata* Mol. *Arch f. Naturg.* 26:24.

Philippi, R. A., 1863. Beschreibung einer neuen Ente und einer neuen See-Schwalbe. *Arch. f. Naturg.* 29:202-

Philippi, R. A., 1888. Ornis der Wüste Atacama und der Provinz Tarapaca (Chile). *Ornis* pp. 155-160.

Philippi, R. A., 1896. Pájaros nuevos chilenos. Imp. Cervantes. 11 p.

Philippi, R. A., 1899. Kritische Bemerkungen uber einige Vogel Chiles. *Arch. f. Naturg.* 65: 165-174.

Philippi, R. A. y L. Landbeck, 1861. Neue Wirbelthiere von Chile. *Arch. f. Naturg.* 27: 289-

Philippi, R. A. y L. Landbeck, 1863. Ueber die Chilenischen Ganse. *Arch. f. Naturg.* 29: 184-

Philippi, R. A. y L. Landbeck, 1864. Beitrage zur ornithologie Chiles. *Arch. f. Naturg.* 30: 41-

Philippi, R. A. y L. Landbeck, 1865. Beitrage zur ornithologie von Chile. *Arch. f. Naturg.* 31: 56-

Philippi, R. A. y L. Landbeck, 1866. Beitrage zur fauna Chiles. *Arch. f. Naturg.* 32: 121-132.

Philippi-B., R. A., 1936. Aves de Arica y alrededores (Extremo Norte de Chile). *El Hornero* 6(2): 225-239. 5 figs.

Philippi-B., R. A., 1936. Avifauna de Arica. IX. Cong. Científico Gral. Chileno. pp. 73-87.

Philippi-B., R. A., 1941. Notas de Ornitología chilena. *El Hornero* 8(1): 17-24.

Philippi,-B., R. A., 1942. La verdadera posición sistemática de los Accipitridae descritos por R. A. Philippi. *El Hornero* 8(2): 179-189.

Philippi-B., R. A., 1956. Los picaflores de Chile. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 1(1): 3.

Philippi-B., R. A., 1956. Las gallinas ciegas. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 1(2): 3.

Philippi-B., R. A., 1957. Los flamencos. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 1(6): 6.

Philippi-B., R. A., 1957. Los pájaros carpinteros *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 1(7): 1.

Philippi-B., R. A., 1957. Los zarapitos *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 1(8): 3.

Philippi-B., R. A., 1957. Los pollollos o somormujos. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 1(10): 6.

Philippi-B., R. A., 1957. Los chercanes. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 2(13): 1-2.

Philippi-B., R. A., 1958. Las perdices sudamericanas o tinamus. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 2(20): 4-7.

Philippi-B., R. A., 1958. Aves migratorias norteamericanas que visitan Chile. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 2(23): 1-2.

Philippi-B., R. A., 1958. Los trogones. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 2(24): 2.

Philippi-B., R. A., 1958. Los pájaros horneros. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 3(26):2.

Philippi-B., R. A., 1958. Los pájaros jardineros. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 3(29): 8.

Philippi-B., R. A., 1959. Las gaviotas salteadoras. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 3(31): 5-7.

Philippi-B., R. A., 1959. Las gaviotas *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 3(33): 5.

Philippi-B., R. A., 1959. Las gaviotas en Chile, Primera parte. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 3(36): 3.

Philippi-B., R. A., 1959. Las gaviotas en Chile, Segunda parte. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 4(37): 4.

Philippi-B., R. A., 1960. Los gaviotines en Chile. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 4(44): 3-4.

Philippi-B., R. A., 1960. Los ostreros. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 4(47): 1.

Philippi-B., R. A., 1961. Las cigueñas *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 5(57): 4.

Philippi-B., R. A., 1961. La paloma. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 6(63): 1.

Philippi-B., R. A., 1961. Pollas de agua. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 6(65): 1-2.

Philippi-B., R. A., 1962. Los trupiales. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 6(66): 2.

Philippi-B., R. A., 1962. La Obra Ornitológica del Abate Molina. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 7(77): 9-10.

Philippi-B., R. A., 1963. El Dr. Rodulfo A. Philippi en la Ornitología Chilena. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 7(82): 1-3.

Philippi-., R. A., 1964. Catálogo de las aves chilenas con su distribución geográfica. *Inv. Zool. Chilenas.* 11: 1-179.

Philippi-B., R. A., 1966. Recuperación de aves anilladas. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 10(119): 1.

Pisano V., Edmundo, 1971. Estudio ecológico preliminar del Parque Nacional "Los Pingüinos" (Estrecho de Magallanes). *An. Inst. Patagonia* 2(1-2): 76-92. Fotos.

Post, P. W., 1970. First report of Cattle Egret in Chile and range extensions in Perú. *Auk* 87(2): 361.

Post, P. W., 1971. Additional observations of Sabine's Gull from coastal Perú and Chile. *Ibis* 113: 517.

Reed, Carlos S., 1904. Las aves de la Provincia de Concepción y algunas noticias acerca de su relación con la agricultura. Imprenta Universitaria, Stgo. 1-64 p.

Reed, Carlos S., 1905. Sobre el chercán *(Troglodytes magellanicus* King) y su relación con la agricultura. *Bol. Soc. Agrícola del Sur. Concep.*

Reed, Carlos S., 1905. Utilidad de las especies chilenas de la familia Picidae y su relación con los bosques. *Bol. Soc. Agrícola del Sur. Concep.*

Reed, Carlos S., 1905. Un pájaro dañino *(Phytotoma rara* Mol.). *Bol. Soc. Agrícola del Sur. Concep.*

Reed, Carlos S., 1905. Sobre las especies chilenas del suborden Striges y su utilidad *Bol. Soc. Agrícola del Sur. Concep.*

Reed, Carlos S., 1906. Sobre los Accipitres chilenos. *Bol. Soc. Agrícola del Sur. Concep.*

Reed, Carlos S., 1906. Sobre el *Polyborus tharus* Mol. y su relación con la agricultura. *Bol. Soc. Agrícola del Sur. Concep.*

Reed, Carlos S., 1906. Sobre el *Milvago chimango* Vieillot y su relación con la agricultura. *Bol. Soc. Agrícola del Sur. Concep.*

Reed, Carlos S., 1906. Sobre el *Cathartes atratus* y su relación con el hombre. *Bol. Soc. Agrícola del Sur. Concep.*

Reed, Carlos S., 1906. El Jote: Utilidad de esta ave. *Bol. Soc. Agrícola del Sur. Concep.*

Reed, Carlos S., 1907. Las aves chilenas consideradas muy especialmente desde el punto de vista biológico. Lit. e Impr. Concepción. 132 p. Ilust.

Reed Carlos S., 1928. Las aves de caza en Chile. *Jardín Zool. Nac.* Publ. Nº 1. 29 p.

Reed, Carlos S., 1928. Los vertebrados autóctonos chilenos que aun viven en libertad dentro del recinto ocupado por el Jardín Zoológico Nacional de Chile. *Jardín Zool. Nac.* Publ. Nº 3. 11 p.

Reed, Carlos S., 1933. Nomenclatura actual y distribución geográfica de las aves continentales de Chile según el Field Museum of Natural History, Chicago, USA. *Jardín Zool. Nac.* Publ. Nº 9. 48 p.

Reed, Carlos S., 1934. Las aves exóticas que viven aclimatadas en estado silvestre en algunas regiones de Chile. *Jardín Zool. Nac.* Publ. Nº 10: 8-38.

Reed, Carlos S., 1939. Los Anseriformes chilenos. Su nomenclatura actual y su distribución geográfica en Chile. *Jardín Zool. Nac.* Publ. Nº 13. 2(1): 9-38.

Reed, Carlos S., 1941. Notas referentes a *Laterallus jamaicensis salinasi* Phil. *Jardín Zool. Nac.* Publ. Nº 14. 2(2): 1-21.

Reed, Carlos S., 1941. Nuevas contribuciones para el mejor conocimiento de las aves de caza en Chile. *Jardín Zool. Nac.* Publ. Nº 15. 2(3): 11-91.

Reed, Carlos S. y R. Philippi B., 1938, Lista complementaria de las aves chilenas. *Jardín Zool. Nac.* Publ. Nº 11, 7-24 p.

Reed, Carlos S. y R. Philippi B., 1939. Nuevas contribuciones al estudio de la avifauna chilena. *Jardín Zool. Nac.* Publ. Nº 12. 9-47 p.

Reed, Carlos S. y L. Valenzuela, 1943. Ornitología Chilena. Datos biológicos y económicos. *Jardín Zool. Nac.* Publ. Nº 16. 2(4): 5–178.

Reed, Edwyn C., 1896. Catálogo de las aves fernandezianas. En F. Johow, Flora de Juan Fernández. Imp. Cervantes. Stgo. 237–238 p.

Reise, Detlef, 1970. Algunos datos sobre la alimentación de la Lechuza Blanca *(Tyto alba). Boletín Ornitológico* 2(2): 7.

Reynolds, P. W., 1932. Notes on the birds of Snipe, and the Woodcock Islands, in the Beagle Channel. *Ibis* 34–39. p.

Reynolds, P. W., 1934. Apuntes sobre aves de Tierra del Fuego. *El Hornero* 5:339–353.

Reynolds, P. W., 1935. Notes on the birds of Cape Horn. *Ibis* 65–101 p.

Reynolds, Roberto T., 1953. Sobre nidificación del chorlo de Magallanes. *El Hornero* 10(1): 90–92.

Richdale, L. E., 1942 .The Royal Albatross *Diomedea epomophora sandfordi.* Otago Daily Times and Witness Newspapers. 1–15 pp. 6 fotos.

Riveros Z., Francisco, 1949. La exploración científica del mar chileno. II. El viaje de la Corbeta "La Coquille" (1822–1825). *Rev. Biol. Mar.* 2(1): 43–67. (Esta expedición fue un gran aporte a la avifauna chilena, se describen numerosas especies de aves marinas por Lesson y Garnot científicos de la expedición).

Riveros Z.,Francisco,1951. La exploración científica del mar chileno. III. El viaje del padre Luis Feuille de 1707 a 1711. *Rev. Biol. Mar.* 3(1–2): 19–52.

Rottman S., Jurgen, 1968. Biología de la perdiz chilena. Tesis de Grado. Med. Veter. U. de Chile. 69 p. Mimeograf.

Rottman S., Jurgen, 1969. Aves observadas en el valle del río Choapa (Departamento de Illapel Provincia de Coquimbo). *Boletín Ornitológico* 1(4): 1–5.

Rottman S., Jurgen, 1969. Experiencias con una Plasta *(Caprimulgus longirostris). Boletín Ornitológico* 1(6): 3–4.

Rottman S., Jurgen, 1970. Notas breves: Adición de nuevas especies a la lista de aves observadas en el valle del río Choapa. *Boletín Ornitológico.* 2(1): 5.

Rottman S., Jurgen, 1970. Aves típicas de la Cordillera de Los Andes observadas en la Cordillera de la costa. *Boletín Ornitológico* 2(2): 3–4.

Rottman S., Jurgen, 1971. Aves observadas en el Parque Nacional Peñuelas. *Boletín Ornitológico* 3(1): 2–5.

Rottman S., Jurgen, 1971. Notas Breves: Causas de muerte de Cisne de Cuello Negro. *Boletín Ornitológico* 3(2): 6.

Rottman S., Jurgen, 1972. Algunas aves silvestres de los valles agrícolas inferiores a 1.000 m. de altitud en el Departamento de Arica. *IDESIA* 2: 59–63.

Rottman S., Jurgen. N. d. Aves y mamíferos en vías de extinción. Corp. Nac. Forest. 5 p. Mimeograf.

Rottman, J. y A. Glade, 1973. Aves observadas en la Reserva Peñuelas. *Boletín Ornitológico* 5(1): 1–5.

Rottman S., Jurgen y R. Kuschel, 1970. Observaciones ornitológicas en las provincias de Antofagasta y Tarapacá. *Boletín Ornitológico* 2(3): 1–8.

Ruz, L. y H. Toro, 1968. Contribución al estudio de los Mallophaga de Pelecaniformes. *An. Mus. Hist. Nat. Valparaíso* 1: 133–135.

Saiz, Francisco y E. R. Hajek, 1968. Estudios ecológicos en isla Robert (Shetland del Sur) 1. Observaciones de temperatura en nidos de petrel gigante *Macronectes giganteus* (Gmelin). *INACH* Publ. Nº 14, 3–15 p.

Schalow, H., 1898. Die Vogel der Sammlung Plate I. Verzeichniss der in Chile, Patagonien, Feuerland, und auf den Falklandinselin gesammelten Vogel. *Zool. Jahrb Suppl.* IV, Heft 3. pp. 641–748. Taf. 37, 38.

Schalow, H., 1899. Verzeichniss der auf Mas–a–Tierra (Juan Fernández) gesammelten Vogel. *Zool. Jahrb. Suppl.* IV. pp. 734–748.

Schlatter, Roberto P., 1972. Observaciones de aves en "Corral de Julio" (Prov. de Coquimbo). *Boletín Ornitológico* 4(2): 5–6.

Schlatter, Roberto P., 1973. Observaciones etológicas de Trile Común. *Agelaius thilius thilius*, en un campo de cultivo. *Boletín Ornitológico* 5(2): 13–18.

Schlatter, Roberto P., 1973. Notas sobre observaciones de ejemplares errantes de *Oceanites oceanicus*, Golondrina de Mar, Procellariiformes, en Sudamérica. Boletín Ornitológico 5(2): 1–4.

Schlatter, Roberto P., 1975. Observaciones de aves en la región de Quellón, Provincia de Chiloé. *Medio Ambiente* 1(1): 29–39.

Schlatter, R. P. y J. Rottman, 1973. Un caso de inversión espontánea de sexo en una hembra Pato Rana de Pico Delgado, *Oxyura vittata. Boletín Ornitológico* 5(1): 6–7.

Schneider, C. O., 1936. Notas sobre aclimatación de algunas aves extranjeras en Chile. *Com. Mus. Concepción.* 1: 46–49.

Schneider, C. O., 1938. Notas sobre la aclimatación de algunas aves extranjeras en Chile. *Act. Soc. Cient. Chile* pp. 63–65; 135–138.

Sclater, P. L., 1867. Notes on the birds of Chili. *Proc. Zool. Soc. London* pp. 319–340.

Sclater, P. L., 1871. On the land–birds of Juan Fernández. *Ibis* pp. 178–183.

Sclater, P. L., 1886. List of a collection of birds from the Province of Tarapacá, Northern Chili. *Proc. Zool. Soc. London* pp. 395–404. Mapa.

Sclater, P. L., 1891. On a second collection of birds from the Province of Tarapacá, Northern Chili. *Proc. Zool. Soc. London* pp. 131–137.

Sclater, P. L. y O. Salvin, 1868. List of birds collected in the Straits of Magellan by Dr. Cunningham, with remarks on Patagonian avifauna. *Ibis* (new series) 4: 183–189.

Sclater, P. L. y O. Salvin, 1873. Nomenclator Avium Neotropicalium sive avium aue in regione neotropicali hucusque repertae sunt nomina systematice disposita, adjecta sua cuique patria accedant generum et specierum novarum diagnoses. *Folio London* p. 163.

Sclater, W. L., 1918. Description of new hawks of the genera Milvago, Mierastur and Geranospiza. *Bull. Brit. Ornith. Cl.* 38: 43–45.

Scott, Peter (ed.). 1954. South America–1953. In The Wildfowl Trust, Sixth Annual Report, 1952–1953. London. pp. 55–69. (Se refiere a aves acuáticas de Chile).

Scott, Peter, 1957. Key to the Waterfowl of the World. Wildfowl Trust, Slimbridge, England.

Sibley, Charles G., K. W. Corbin y J. E. Ahlquist, 1968. The relationships of the Seedsnipe (Thinocoridae) as indicated by their egg white proteins and hemoglobins. *Bonner. Zoologische Beiträge* 19(3–4): 235–248.

Sladen, W. J. L. y N. A. Ostenso, 1960. Penguin tracks far inland in the Antarctic. *Auk* 77(4): 466–469.

Stager, K. E., 1964. The role of olfacion in food location by the Turkey Vulture *(Cathartes aura). Contrib. Sc. Los Angeles County Mus.* 81: 1–63.

Storer, R. W., 1963. Observations on the Great Grebe. *Condor* 65(4): 279–288.

Stresemann, E., 1924. Raubvogelstudien, *Jour. f. Ornith.* 72(3): 429–446.

Stresemann, E., 1924. *Oceanodroma hornbyi* (Gray) (Ringed storm petrel) aus einem chilenischen Salpeterfelder. *Orn. Monatsb. Berlin* 32: 61–63.

Stresemann, E., 1924. *Puffinus griseus* (Gmelin) (Sooty shearwater) Brutvogel in der nordchilenischen Pampa. *Orn. Monatsb. Berlin* 32: 63.

Stresemann, E. y D. Amadon, 1963. What is Falco kreyenborgi–Kleinschmidt? *Ibis* 105: 400–402.

Texera, William A., 1973. Distribución y diversidad de mamíferos y aves en la Provincia de Magallanes. II. Algunas notas ecológicas sobre los canales patagónicos. *An. Inst. Patagonia* 4(1–3): 291–305.

Theune, Juan, 1951. Observaciones sobre la Loica. *Bol. Soc. Biol. Concepción* 26: 83-84.

Theune, Juan, 1951. Observaciones sobre la Loica *(Pezites militaris* L.). *Inv. Zool. Chilenas* 1(4): 6–7.

Toro, Haroldo, 1964. Notas ornitológicas. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 8(90): 6-7.

Toro, H. y M. Guzmán, 1967. Contribución al estudio de las aves de Chile (Clave para las especies de Valparaíso con exclusión de Passeriformes). *Bol. Cs. Biol. Valparaíso.* 1(1): 47–71.

Torres–N., D., 1970. "Cernícalo" *(Falco sparverius fernandensis)* en la Isla A. Selkirk (Más Afuera). *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat.* 14(168): 10.

Torres–N., D., 1970. Algunos datos sobre aves observadas en la Isla Alejandro Selkirk (Más Afuera), del Archipiélago de Juan Fernández. *Boletín Ornitológico.* 2(2): 5–7.

Townsend, C. H., 1910. A naturalist in the Straits of Magellan. *Pop. Sc. Mon. New York* 77: 5–18.

Trimble, R., 1943. Birds collected during two cruises of the "Vagabondia" to the west coast of South America. *Ann. Carnegie Mus. Pittsburgh* 29: 409–441.

Vasina, Wenceslao G., 1975. Algunas consideraciones sobre *Falco peregrinus* en nuestro país. *El Hornero* 11(4): 281–284. (Hace referencia también a *Falco kreyenborgi)*

Vaurie, Ch., 1962. A systematic study of the Red–backed hawks of South America. *Condor* 64(4): 277–290.

Venegas, Claudio, 1973. La garza mora, *(Ardea cocoi* Linne), en Magallanes. *An. Inst. Patagonia* 4(1–3): 275–279.

Venegas, Claudio, 1973. El ostrero americano, *Haematopus ostralegus* ssp. en el Estrecho de Magallanes. *An. Inst. Patagonia* 4(1–3): 281–289.

Venegas, Claudio y P. Drouilly, 1972. Nota aclaratoria acerca de la presencia de *Parabuteo unicinctus unicinctus* (Temminck) en Magallanes. *An. Inst. Patagonia* 3(1–2): 201–202.

Vogt, William, 1945. Más guano blanco. Posibles recursos de la costa desértica chilena. Soc. Chil. Fertilizantes Ltda. 23 pp.

Vuilleumier, Francois, 1967. Phyletic evolution in modern birds of the Patagonian forest. *Nature* 215: 247–248.

Vuilleumier, Francois, 1972. Bird species diversity in Patagonia (temperate South America). *American Naturalist* 196(948): 266–271.

Warham, John, 1963. The rockhopper penguin, *Eudyptes chrysocome,* at Macquarie Island. *Auk* 80(3): 229–256.

Weller, M. W., 1969. An unreported hybrid *Metopiana peposaca* to *Anas georgica. Bull. Brit. Ornith. Cl.* 89(2): 49–52.

Wetmore, A., 1921. Our migrant shorebirds in southern South America. Tech. Bull. 26. U. S. Dept. Agric. 1–24 pp.

Wetmore, A., 1923. New subspecies of birds from Patagonia. *Univ. Calif. Publ. Zool. Berkeley* 21(12): 333–337.

Wetmore, A., 1926. Observations on the birds of Argentina, Paraguay, Uruguay and Chile. *Smith. Instit. Bull.* 133. 448 pp.

Wetmore, A., 1964. A revision of the American vultures of the genus Cathartes. *Smith. Misc. Coll.* 146(6): 1–18.

Wheeler, L., 1938. A new wood owl from Chile. *Field Mus. Nat Hist.* (Zool. ser) 20(37): 479–482. (Descripción de *Strix rufipes sandborni).*

Wilhelm, O., 1957. Las gallinas en la Isla de Pascua. *Bol. Soc. Biol. Concepción* 32: 133–137.

Wolfe, L. R., 1938. A synopsis of north american birds of prey and their related forms in other countries. *Bull. Ch. Acad. Sc.* 5(8): 167–208.

Yáñez, Carlos S., 1969. Conservación de los recursos naturales de Chile. *Boletín Ornitológico* 1(4): 8.

Yáñez A., Parmenio, 1948. La exploración científica del mar chileno. I. El viaje de la corbeta italiana "Magenta". *Rev. Biol. Marina* 1(2): 132–162. (Observaciones realizadas por E. Giglioli, nombra gran cantidad de aves marinas).

Yáñez A., Parmenio, 1949. Vertebrados marinos chilenos. II. Aves, Primera Parte. *Rev. Biol. Marina* 1(3): 183–228. (Consideraciones generales sobre aves marinas. Clave de identificación de Falconiformes, Passeriformes, Coraciiformes, Ciconiiformes y Charadriiformes).

Yáñez A., Parmenio, 1949. id. anterior. Segunda Parte. *Rev. Biol. Marina* 2(1): 1–42. (Contiene claves de identificación de Anseriformes, Pelecaniformes, Procellariformes, Podicipediformes, Sphenisciformes).

Yunge, Carlos, 1932. Observaciones hechas en el colegial *(Lessonia centritis) nigra* Bodd.). En Acta Sesión 61 Acad. Chil. Cs. Nats. *Rev. Universitaria* 17(3): 218.

Yunge, Carlos, 1932. Anotaciones Ornitológicas I. En Acta Sesión 63 Acad. Chil. Cs. Nats. *Rev. Universitaria* 17(3): 225.

Yunge, Carlos, 1933. Anotaciones Ornitológicas. *Rev. Universitaria* 18 (3–4): 476–484.

Yunge, Carlos, 1934. Picaflores en cautiverio. *Rev. Universitaria* 18 (1–2): 115–118.

Yunge, Carlos, 1935. Sobre los nombres vulgares de algunas aves chilenas. *Rev. Universitaria* 20(1–2): 121–123.

Yunge, Carlos, 1935. Contribuciones al conocimiento de la fauna de Chiloé. *Rev. Universitaria* 20(6–7): 837–841.

Yunge, Carlos, 1937. Apuntes sobre la biología del pájaro niño. *Rev. Universitaria* 22(1): 115–165.

Yunge, Carlos, 1939. Contribuciones al conocimiento de la fauna de Chiloé. *Rev. Universitaria* 24(1): 165–168.

Yunge, Carlos, 1941. Contribuciones al conocimiento de la fauna de Chiloé, III. *Rev. Universitaria* 26(2): 75–78.

Yunge, Carlos, 1967. El cóndor en libertad y en cautiverio. *Rev. Universitaria* 52: 137–140.

Zimmer, John T., 1938. Notes on migrations of south american birds. *Auk* 55: 405-410.

EPIBIOSIS DE TURBELARIOS SOBRE *BUCCELLA FRIGIDA* (CUSHMAN) (FORAMINIFERA PROTOZOA).

Arcadio Zapata M. y Sylvia Varela M.*

RESUMEN

Se da a conocer la presencia de cápsulas ovígeras de turbelarios sobre *Buccella frigida* (Cushman) (Protozoa, Foraminifera).

ABSTRACT

The presence of marine turbellaria egg capsules on specimens of *Buccella frigida* (Cushman) (Protozoa, Foraminifera) is reported.

Existen algunos antecedentes de diversos epibiontes que viven sobre foraminíferos. En 1839, Ehrenberg encontró sobre *Geoponus (= Elphidium)* y *Nonionina (= Ninion)*, cocones de color amarillo que estaban adheridos mediante un pedúnculo. Este autor interpretó a los cocones como ovisacos, ya que consideró que los foraminíferos se reproducían por huevos. Posteriormente, Schultze en 1854 recolectó ejemplares de *Geoponus stella borealis (= Elphidium)*, algunos de los cuales tenían adherido el ciliado *Cothurnia*. Jepps (1942) da cuenta de cocones encontrados vivos sobre los caparazones de *Polystomella (= Elphidium)*. Esto le permitió cultivarlos y observar la totalidad del desarrollo de los cocones comprobando que ellos pertenecían a gusanos marinos, turbelarios. Trabajando material recolectado en Puerto Deseado (Argentina), Boltovskoy (1963) encontró los mismos cocones adheridos en numerosos ejemplares de *Quinqueloculina seminulum* y en menor grado sobre *Elphidium macellum;* la descripción y análisis se basaron en los antecedentes y dibujos dados por Jepps. No obstante discrepa de esta autora, quien los considera parásitos, señalando que estos cocones constituyen un caso típico de epibiósis, utilizando las paredes de los foraminíferos sólo como sustrato de adhesión.

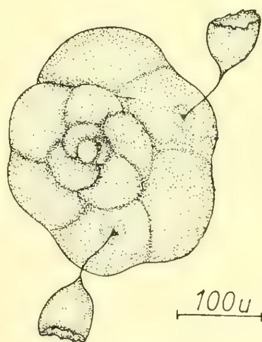


Fig. 1.- Ejemplar de *Buccella frigida* (Cushman) con cocones de turbelarios.

*Universidad de Chile, Sede Osorno.

En el análisis de sedimentos extraídos a 5 m. de profundidad en el Estero Chope, Chile (41º49'S; 73º07'W) se constató la presencia de numerosos ejemplares de *Buccella frigida* (Cushman) con uno o dos cocones de turbelarios (Fig. 1). Los autores tuvieron la oportunidad de observar el material utilizado por Boltovskoy y comprobar la similitud con los cocones de *B. frigida* (Cushman), motivo por el cual optaron por considerarlos como epibiontes. Dichos cocones de forma ovalada, color pardusco, tenían la extremidad superior abierta con rebordes irregularmente desgarrados; la extremidad inferior adherida a la pared mediante un pedúnculo de base ensanchada.

Las paredes de *B. frigida* (Cushman) presentaban pequeños hoyuelos y una cierta desorganización de sus cámaras, las que tendían a hacerse más lobuladas, con suturas más profundas y espiras de mayor altura.

BIBLIOGRAFIA

Boltovskoy, E., 1963. Sobre las relaciones entre foraminíferos y turbelarios. Neotrop., vol. 9, Nº 29, pp. 55-60.

Ehrenberg, C., 1839. Ueber noch jetzt zahlreich lebende Thierarten der Kreidebildung und der Organismus der Polythalamien. Akad. Wiss. Berlin, Abhandl.

Jepps, M., 1942. Studies on *"Polystomella"* Lamarck (Foraminífera). J. Marin. Biol. Assoc., vol. 25.

Schultze, M., 1854. Ueber den Organismus der Polythalamien (Foraminiferen) nebst Bemerkungen über die Rhizopoden im Allgemeinen. Engelmann, Leipzig.

PACHYPTILA SALVINI (MATHEWS, 1912), PETREL BALLENA DE PICO MEDIANO: PRIMERA CITA PARA CHILE Y CLAVE PARA LAS ESPECIES DE *PACHYPTILA* (AVES, PROCELLARIIFORMES, PUFFINIDAE).

Héctor Oyarzo R.(*) y
Tomás Cekalovic K.(**)

RESUMEN

Se cita por primera vez para la avifauna de Chile a *Pachyptila salvini* (Mathews, 1912), (Aves, Puffinidae), en base a un ejemplar capturado en el Cabo de Hornos (55º 59' S; 61º17'W). Se agrega una clave para todas las especies del género *Pachyptila*.

ABSTRACT

Pachyptila salvini (Mathews, 1912), (Aves, Puffinidae) is mentioned for the first time to chilean avifauna, based on one specimen from Cabo de Hornos (55º 59'S; 61º 17'W). A key for all the species of genus *Pachyptila* is added.

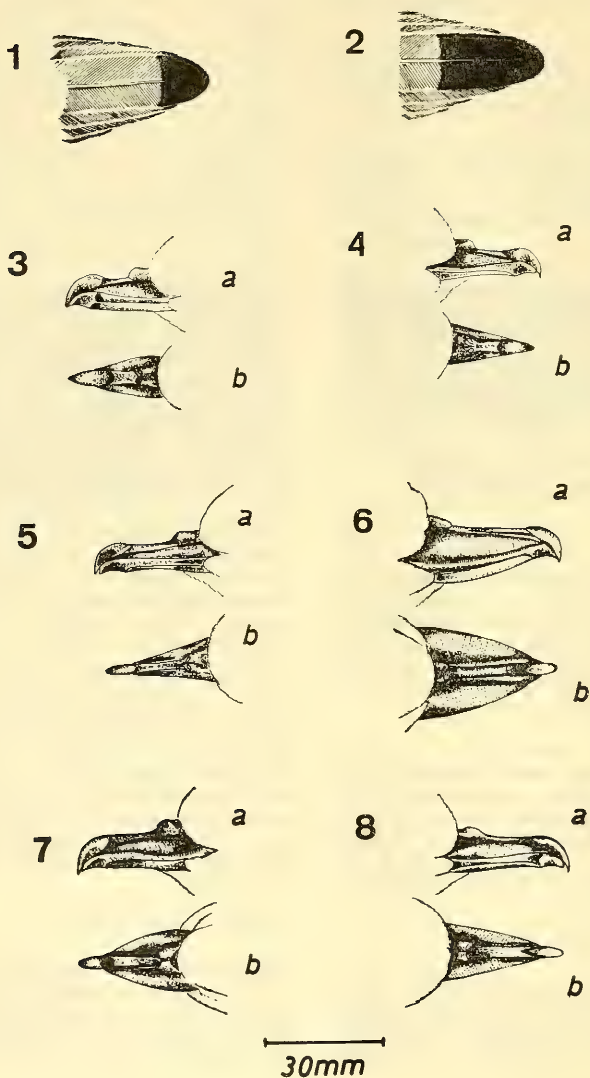
INTRODUCCION

El género *Pachyptila* Illiger, 1811, agrupa a petreles de pequeño a mediano tamaño (alas plegadas 180–209 mm), de coloración general blanca y gris azulada, diferenciados específicamente por el largo, alto y ancho del pico, cuyos bordes maxilares internos presentan lamelas distintamente desarrolladas, visibles o nó, estando el pico cerrado y el ancho mínimo o máximo de la banda terminal negra ubicada sobre el ápice de las rectrices. Se conocen seis especies en el mundo: *Pachyptila vittata* (Forster, 1777), "petrel ballena de pico grueso" y *P. crassirostris* (Mathews, 1912), "petrel ballena fulmar" que no han sido citados aún para Chile, en tanto que: *P. desolata* Gmelin, 1789, "petrel ballena antártico" fue capturado en: Antofagasta (Paposo), Concepción (Lota, Penco); *P. belcheri* (Mathews, 1912), "petrel ballena de pico angosto" en Llanquihue (Maullín), Concepción (Lota, Penco, Isla Rocuant en Talcahuano, H. Oyarzo col., nueva localidad), Magallanes (Cabeza del Mar) y *P. turtur* (Kuhl, 1820), "petrel paloma" en Tarapacá (Arica). Mediante la presente comunicación se agrega *P. salvini* (Mathews, 1912), "petrel ballena de pico mediano" para la región del extremo austral de Chile.

MATERIAL ESTUDIADO

Se ha examinado un ejemplar MZUC 6051, Magallanes: Archipiélago de las Wollaston, Cabo de Hornos 55º 59'S; 61º 17'W), Enero 1974, G. Sanhueza col., depositado en el Museo de Zoología

*Depto. Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, , Casilla 2407, U. de C.
**Conservador de Museo, Depto. de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Casilla 2407, Universidad de Concepción, Concepción–CHILE.



Figs. 1 y 2, *Pachytila* sp., Banda terminal sobre rectrices; Figuras del pico en vista lateral y dorsal: Figs. 3 a b, *P. crassirostris;* Figs. 4 a, b, *P. turtur;* Figs. 5 a, b, *P. belcheri;* Figs. 6 a, b, *P. vittata;* Figs. 7 a, b, *P. salvini;* Figs. 8 a, b, *P. desolata*.

de la Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales de la Universidad de Concepción (MZUC).

Medidas del ejemplar: Largo total 298 mm; largo ala plegada 196 mm; largo rectrices 88 mm; largo tarso-metatarso 27 mm; largo falange media 14 mm; largo uña media 3 mm; culmen expuesto 22 mm; ancho pico en su base 20 mm; largo tubo narinal 6 mm; lamelas visibles hacia la base del pico, estando éste cerrado.

CLAVE PARA LA IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES DEL GENERO *Pachyptila* ILLIGER, 1811 (Figs. 1–8).

1 Banda terminal negra ocupa menos de un tercio de longitud de rectrices (Figs. 1) 3

1' Banda terminal negra mayor que un tercio, o igual, o mayor que mitad de la longitud de rectrices (Fig. 2). 2

2(1') Alto del pico a nivel del orificio narinal mayor de 7.5 mm. (Fig. 3 a, b) .... *P. crassirostris*

2' Alto del pico a nivel del orificio narinal menor de 7.5 mm. (Fig. 4 a, b) CHILE. .... *P .turtur*

3(1) Lamelas visibles a lo largo del pico o sólo en la base del mismo. Bordes distintamente convexos, observados desde una vista dorsal 4

3' Lamelas ocultas. Bordes rectos o muy poco convexos, observados desde una vista dorsal. Longitud del pico 23–27 mm., y más del doble del alto de la base, altura de la base 9–12 mm. (Fig. 5 a, b). CHILE .... *P. belcheri*

4(3') Longitud alar igual o mayor de 200 mm. Pico muy ancho, base por lo menos igual a la mitad del largo, mayor de 32 mm. Lamelas visibles a lo largo de toda la maxila (Fig. 6 a, b) .... *P. vittata*

4' Longitud alar menor de 200 mm. Lamelas sólo en la base de la maxila 5

5(4') Lamelas claramente visibles. Largo del pico 27-32 mm. menor que el doble del ancho de la base, entre 13–15 mm. Ancho de la base del tubo narinal igual o menor que tres veces el culmen medido desde el orificio narinal (Fig. 7 a, b). CHILE .... *P. salvini*

5' Lamelas poco visibles. Largo del pico 24–30 mm., mayor que el doble del ancho de la base, entre 12–16 mm. Ancho de la base del tubo narinal mayor que tres veces el culmen medido desde el orificio narinal (Fig. 8 a, b) CHILE .... *P. desolata*

DISCUSION

Pobablemente anide en el Océano Indico austral, Nueva Zelandia y zonas antárticas o subantárticas frías. El presente grupo de petreles (Prionítico), siempre ha presentado dificultades en cuanto a su clasificación e identificación. El ejemplar estudiado, capturado en el Cabo de Hornos, concuerda con las medidas indicadas para *P. salvini*, ejemplar Nº 03791 del Australian Museum (Fullagar and Hall, 1972). La apariencia general de estos petreles es la de una paloma, de cuerpo robusto y algo acortado, con alas puntiagudas en cuya superficie dorsal se observa un diseño oscuro en forma de "W" invertida. Con la revisión del ejemplar Nº 6051 señalamos a *P. salvini* por primera vez para la avifauna de Chile.

BIBLIOGRAFIA

Falla, R. A., R. B. Sibson and E. G. Turbott, 1979. The new guide to the birds of New Zealand. Edit. Collins Auckland and London, 245 pp.

Fullagar, P. J., 1972. Notes on the races of the Prions. In The Australian Birds Bander. 10(2): 35.

Fullagar, P. J. and L. S. Hall, 1972. Identificación of the Prions. In The Australian Birds Bander. 10(2): 36-39.

Humprey, P. S., D. Bridges et al, 1970. Birds of Isla Grande (Tierra del Fuego). Smithsonian Institution. Washington D. C. 411 pp.

Johnson, A. W. and C. D. Goodwall, 1965. The birds of Chile and adjacents regions of Argentina, Bolivia and Peru. Buenos Aires 2: 1–475.

Murphy, R. C., 1936. Oceanic birds of South America. Mus. Nat. Hist. Nat. New York, 1: 1–640.

Olrog, C. C., 1948. Observaciones sobre la avifauna de la Tierra del Fuego y Chile. Acta Zool. Lilloana 5: 437–531.

Philippi, R. A., 1964. Catálogo de las aves de Chile con su distribución geográfica. Inv. Zool. Chilenas 13: 1–179.

PRIONOTUS STEPHANOPHRYS LOCKINGTON, 1880: PRIMER REGISTRO DE LA ESPECIE Y FAMILIA PARA CHILE CONTINENTAL (TELEOSTOMI: SCORPAENIFORMES, TRIGLIDAE)

Francisco J. Neira*, Víctor H. Ruiz* y Alfredo Troncoso**.

RESUMEN

Se comunica el primer registro del "vocador" *Prionotus stephanophrys* Lockington (Scorpaeniformes: Triglidae) sobre la base de un especímen recolectado en aguas costeras del Golfo de Arauco, Chile (37º06'S; 73º10'W). Con ello se amplía la distribución de la especie y se agrega una nueva familia y género a la ictiofauna de Chile continental. Se describe el especímen y se discute la significación de esta nueva distribución en el Pacífico Sur Oriental.

ABSTRACT

The first record of "lumptail searobin" *Prionotus stephanophrys* Lockington (Scorpaeniformes: Triglidae) on the basis of a specimen collected in coastal waters of Golfo de Arauco, Chile (37º 06'S; 73º10'W) is communicated. The finding adds a new family and genus to Chilean continental ichthyofauna. The specimen is described and the significance of its new distribution in the South Eastern Pacific is discussed.

INTRODUCCION

La familia Triglidae comprende formas exclusivamente marinas de aguas tropicales y templadas (Mann, 1954; Nelson, 1976). Para Chile se ha registrado esta familia sólo en las Islas Juan Fernández, donde está representada por dos especies endémicas, *Chelidonichthys pictus* (Günther) y *Trigla guttata* Philippi, conocidas comunmente como "pez mariposa de Juan Fernández" y "pez mariposa común" respectivamente (Mann, *op. cit;* Bahamonde y Pequeño, 1975).

El género *Prionotus* Lacèpede, así como otros géneros de la familia (i. e. *Trigla),* está ampliamente distribuído en ambas costa de América (Hildebrand, 1946). Se han registrados 8 especies de este género para la costa del Perú, las que presentan una amplia distribución latitudinal en aguas costeras del Pacífico Oriental (Tabla Nº 2). La especie *Prionotus stephanophrys* Lockington, cuyo primer registro para aguas del Sur de Chile se consigna en este trabajo, fue descrita por primera vez sobre la base de un ejemplar capturado en aguas profundas entre Punta de los Reyes y San Francisco, California, USA (Lockington, 1880; Jordan y Gilbert, 1881; Jordan y Hughes, 1886). Chirichigno (1969 y 1974)

* Depto. Zoología, U. de Concepción, Cas. 2407, Concepción, Chile.

**Depto. Biología y Tecnología del Mar, Pontificia U. Católica de Chile, Sede Regional Talcahuano, Cas. 127, Talcahuano, Chile.

cita a *Prionotus stephanophrys* Lockington para localidades desde Punta de los Reyes, California, hasta Ilo, Perú.

Familia: TRIGLIDAE

Prionotus stephanophrys Lockington, 1880.

Prionotus stephanophrys Lockington. Jordan & Gilbert, 1880: 454 *(nomen nudum)* (lista). Lockington, 1880: 529 (descripción). Jordan & Gilbert, 1881: 62 (lista). Jordan & Hughes, 1886: 329, 334 y 338 (revisión y clave). Chirichigno, 1969: 45 (mención), fig. 96; 1974: 208 (clave) fig. 367.

MATERIAL ESTUDIADO: 1 ejemplar hembra (Fig. Nº 1), de 31.0 cm. de L. T., capturado con red de cerco en aguas del Golfo de Arauco, en las cercanías de Lota (37º06'S; 73º10'W). El espécimen fue identificado siguiendo a Jordan y Hughes *(op. cit.),* Chirichigno (1974) y mediante la descripción original (Lockington, *op. cit.);* el ejemplar se encuentra depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC) con el Nº 16132.

En el estudio de los caracteres morfométricos del ejemplar se siguió la nomenclatura y abreviaciones de Pequeño, (1980)) (Tabla Nº 1).

DIAGNOSIS:

Cabeza fuertemente osificada, con una notoria joroba anterorbital (fig. 2); borde pericraneal liso, sin espinas rostral y preorbital; una espina preopercular que no sobrepasa la membrana opercular; orejuela opercular escamada bajo la cual se extiende una espina opercular que sobrepasa ligeramente el borde externo de la membrana opercular, ubicada por sobre la línea media longitudinal del cuerpo; postemporal alargado hacia la región posterolateral, a modo de dos fuertes espinas recubiertas por piel, que no alcanzan la base de la primera dorsal; una espina humeral implantada en la escápula (cintura escapular), dirigida hacia la parte posterior por debajo de la espina opercular y sobre los rayos más extensos de la pectoral. Aleta pectoral con 3 rayos inferiores muy fuertes y anatómicamente libres; rayos superiores blandos y muy prolongados, contenidos 2.3 veces en la L. S. y extendiéndose hasta la vertical que pasa entre el 8º y 9º rayo de la segunda dorsal. Primera dorsal inserta a lo largo de una pronunciada hendidura longitudinal dorsal; 9º y 10º espinas muy pequeñas y casi completamente escondidas bajo la piel; un rayo duro al comienzo de la segunda dorsal. Pélvicas de implantación torácica, con un escudo ventral plano escamado entre ambas, ligeramente por detrás de la base pectoral. Dientes pe-

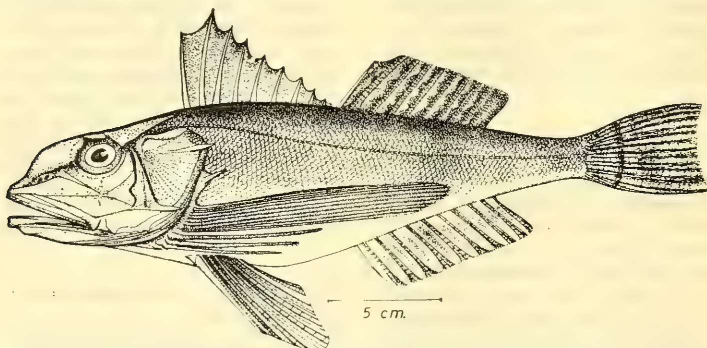


Fig. 1.- *Prionotus stephanophrys* Lockington (Scorpaeniformes: Triglidae) capturado en aguas del Golfo de Arauco.

queños, villiformes, dispuestos en varias filas en ambas mandíbulas; palatinos en dos bandas y vomerianos en una banda contínua; supra e infrafaríngeos pequeños y villiformes. Rama inferior del primer arco branquial 2.5 veces más larga que la superior; dos hileras de branquiespinas en ambas ramas, la mayoría de pequeño tarmaño, bordes espinosos y ápice romo; borde externo del primer arco branquial notablemente diferente de los restantes, con dos tipos de branquiespinas, cuya secuencia ordenada 2(2) + (9)8 representa: (2) + (9) branquiespinas muy largas y delgadas con reborde interno espinoso y dirigidas hacia la parte anterior del arco y 2 + 8 branquiespinas de pequeño tamaño, romas y espinosas.

El examen gonádico reveló que se trata de una hembra grávida, con ovarios en avanzado estado de madurez. Se constató además la presencia de una vejiga natatoria bien desarrollada, unida al neurocráneo y, como en la mayoría de los tríglidos, ubicada entre el riñón y el tracto digestivo, hacia la cavidad abdominal (Evans 1973). El color del cuerpo es poco evidente debido al defectuoso estado del ejemplar. Chirichigno (1974, pág. 208) lo describe en fresco como de "dorso verde–petróleo, lateralmente con manchas redondas, rojizas, ventralmente rojizo, aletas dorsal y caudal verde–petróleo, con numerosas manchas redondas, rojizas, formando líneas".

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Con este registro se amplía considerablemente la distribución geográfica de *Prionotus stephanophrys* Lockington, en la costa Pacífico Oriental de América: desde Punta de los Reyes, California, USA (Lockington, *op. cit;* Jordan & Gilbert, *op. cit.;* Jordan & Hughes *op. cit;* Chirichigno, 1974) hasta aguas del Sur de Chile (Tabla Nº 2), dándose a conocer como nuevo límite máximo de distribución Sur la zona costera frente a Lota, en el Golfo de Arauco. Constituye además el primer registro de la familia Triglidae y del género *Prionotus* Lecepède en Chile.

Por otra parte, se informó a los autores de la captura de un ejemplar de la misma especie efectuada en Octubre de 1980, en aguas costeras frente a Bahía Coliumo, Chile (36º33'S; 72º56'W) (*com. pers.* Carlos Merino P., 1980. U. de Concepción).

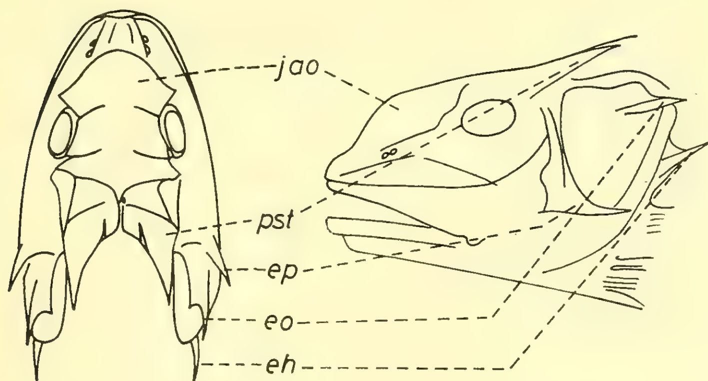


Fig. 2.- Esquema de la cabeza de *Prionotus stephanophrys* Lockington en vista dorsal y lateral. jao: joroba antero–orbital; pst: postemporal; ep: espina preopercular; eo: espina opercular; eh: espina humeral.

TABLA Nº 1.-

CARACTERES BIOMETRICOS DEL EJEMPLAR DE *PRIONOTUS STEPHANOPHRYS* LOCKINGTON, CAPTURADO EN AGUAS DEL GOLFO DE ARAUCO.

Caracteres Morfométricos (en cm.):		
Longitud total	L. T.	31.0
Longitud standard	L. S.	25.0
Longitud cabeza	L. C.	8.4
% L. C. en L. S.		32.90%
Distancia preanal	D. P.	15.9
Distancia predorsal	Dp. D.	8.0
Base aleta anal	B. A.	6.5
Base Dorsal I	B. D_1	6.0
Base Dorsal II	B. D_2	6.4
Máx. longitud pectoral	L. P.	11.0
% L. P. en L. S.		43.13%
Altura pedúnculo caudal	P. C.	2.0
Altura máxima del cuerpo	A. C.	6.8
Longitud aleta pélvica	L. p.	7.2
Diámetro de la órbita	D. O.	1.4
Distancia interórbita	D. I.	2.4
Distancia preocular	P. O.	3.4
Distancia postocular	Pt. O.	3.5

Caracteres merísticos comparados con los del Tipo (Tomado de Lockington, 1880 pp. 532).

	LOCKINGTON, 1880 U. S.N. M.* Nº 27048	M. Z. U. C. 16132
Aleta		
Dorsal I	X	X
Dorsal II	12	I–10
Anal	I–10	I–10
Pectoral	13–III	13–III
Pélvica	I–5	I–5
Escamas Línea lateral	54	54
Rayos branquiostegos	7	7
Branquiespinas (borde externo)		
I arco derecho	—	2(2) + (9)8
II arco derecho	—	1 + 1 + 12

*United States National Museum.

TABLA Nº 2.-

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO *PRIONOTUS* LACEPÈDE CITADAS PARA AGUAS COSTERAS DEL PERU (MODIFICADO DE CHIRICHIGNO, 1974).

ESPECIE	NOMBRE COMUN	DISTRIBUCION GEOGRAFICA
P. albirostris JORDAN y BOLLMAN	"Vocador", "Falso "Volador"	Golfo de California (28º 28' Lat. N) México hasta la Isla Sn. Lorenzo, Callao (Perú).
P. gymnotethus GILBERT	"Falso volador" "Trigla"	Baja California (México) e Isla Sn. Lorenzo, Callao (Perú).
P. horrens RICHARDSON	"Vocador"	Costas del Pacífico de América tropical, Golfo de Fonseca y Bahía de Panamá, Playas (Ecuador) hasta 03º34.4' Lat. S., 80º41.3' Long. W. (Perú).
P. loxias JORDAN	"Pez falso volador"	Desde Isla Sta. Rosa, California (USA), hasta Isla Sn. Lorenzo (Perú).
P. quiescens JORDAN y BOLLMAN	"Cabrilla voladora", "Vocador"	Golfo de California (México) hasta Cañete, (Perú).
P. ruscarius GILBERT y STARKS	"Cabrilla voladora", "Vocador"	Golfo de California (México) al centro del Perú.
P. xenisma JORDAN y BOLLMAN	"Falso volador"	Norte de Columbia, Golfo de California, Panamá y Colombia.
P. stephanophrys LOCKINGTON	"Vocador"	Punta de los Reyes, California (U.S.A.) hasta Golfo de Arauco, Lota, (Chile)*

*En este trabajo.

DISCUSION

La descripción original de *Prionotus stephanophrys* Lockington, 1880, efectuada sobre la base de un ejemplar capturado en aguas profundas frente a Sn. Francisco, California, concuerda en gran medida con la diagnosis del ejemplar capturado en aguas del Golfo de Arauco, Chile. Sin embargo, se encontró algunas discrepancias en relación con ciertos caracteres biométricos y morfológicos descritos para el ejemplar Tipo. Lockington (*op. cit.*) contabilizó 12 rayos blandos en la segunda dorsal, a diferencia de nuestro ejemplar cuya segunda dorsal se compone de un rayo duro y 10 blandos; describió las branquiespinas como "largas y delgadas, cerca de 3/4 del diámetro de la órbita" (Lonckington, *op. cit.* pág. 530), en circunstancias que este tipo de branquiespinas sólo se encontró en el borde externo de los primeros arcos branquiales; estableció que la 1ª y 2ª espinas de la primera dorsal eran aserradas anteriormente, carácter ausente en el ejemplar capturado en la costa chilena y que constituye la principal diferencia con el ejemplar tipo descrito por Lockington (*op. cit.*) y posteriormente redescrito por Jordan & Hughes (*op. cit.*) en su revisión del género *Prionotus* Lacepède. Chirichigno (1974) no menciona este importante carácter con lo cual pone en evidencia una posible diferencia entre individuos del Hemisferio Norte y Sur.

Con el registro de *Prionotus stephanophrys* Lockington para la zona del Golfo de Arauco, Chile, se extiende el límite Sur del género y de la especie, constituyéndose en la más meridional de la familia en aguas de la costa Pacífico–Americana. Debido a la naturaleza euritérmica del género *Prionotus* Lacepède, este considerable aumento en su distribución latitudinal podría estar asociado con el desplazamiento de aguas costeras cálidas provenientes del Ecuador (Mann, *op. cit.;* Pequeño, 1978), poniendo de manifiesto una vez más la existencia del límite de la Provincia Peruano–Chilena (López, 1964 *fide* Pequeño, 1978) más al Sur de Concepción, Chile.

La captura de dos especímenes en diferentes localidades (Bahía Coliumo y Golfo de Arauco) con aproximadamente 8 meses de diferencia, uno de los cuales corresponde a la hembra grávida registrada en este trabajo, indica la posible existencia de una población de origen septentrional ya establecida en aguas costeras chilenas, no registrada con anterioridad al Sur de Ilo, Perú.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los profesores Drs. Jorge N. Artigas, Hugo I. Moyano y Lisandro Chuecas, por la revisión del manuscrito. Al Sr. José Bustos por la confección de la lámina, al Sr. Guillermo Neira por su trabajo anatómico y morfológico y Srta. Ruth Guzmán por dactilografiar el manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

Bahamonde, N. y G. Pequeño, 1975. Peces de Chile. Lista sistemática. Mus. Nac. Hist. Nat., Chile. Publ. Ocas., 21: 3–20.

Chirichigno, N., 1969. Lista sistemática de los Peces Comunes para Ecuador Perú–Chile. Conf. Expl. Conserv. Riqu. Mar. Pacífico Sur; Chile–Ecuador–Perú. Secret. Gen., 108 págs.

Chirichigno, N., 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Inf. Inst. Mar del Perú 44: 387 págs.

Evans, R. R., 1973. The swimbladder and associated structures in Western Atlantic Sea Robins (Triglidae). Copeia (2): 315–321.

Hildebrand, S. F., 1946. A descriptive catalog of the shore fishes of Perú. U. S. Nat. Mus. Bull. 189: 1–530.

Jordan, D. y Ch. Gilbert, 1880. List of the fishes of the Pacific Coast of the United States, with a table showing the distribution of the species. Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. III: 452–458.

Jordan, D. y Ch. Gilbert, 1881. Notes on the fishes of the Pacific Coast of the United States. Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. IV: 29–70.

Jordan, D. y E. Hughes, 1886. A review of the species of the genus *Prionotus*. Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. IX: 327–338.

Lockington, W. N., 1880. Description of a new species of *Prionotus (Prionotus stephanophrys)*, from the coast of California. Proc. U. S. Nat. Mus., Vol. III: 529–532.

Mann, G., 1954. La vida de los peces en aguas chilenas. Inst. Invest. Veterinarias. Santiago, Chile. 342 págs.

Nelson, J., 1976. Fishes of the World. John Wiley & Sons. New York, USA., 416 págs.

Pequeño, G., 1978. Doce nuevos registros de peces en el litoral de Valdivia y su alcance ictiogeográfico. Rev. Com. Perm. Pacífico Sur, 9: 109–126.

Pequeño, G., 1980. *Mendosoma lineata* Guichenot, 1848: Comentarios sobre su taxonomía y segundo registro en Chile. (Teleostomi, Latridae). Mus. Nac. Hist. Nat., Not. Mens., Año XXIV (248): 3–7.

REGLAMENTO DE PUBLICACION DEL BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION

El Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción publica trabajos científicos sobre Botánica y Zoología *sensu lato* (Morfología, Paleontología, Taxonomía, etc.); esta revista aparece en la forma de uno o más volúmenes al año constituidos por un número variable de trabajos. El idioma oficial de esta publicación es el español, reservándose el comité editor el derecho de autorizar la publicación de trabajos en otras lenguas.

Los trabajos deberán ser expuestos en sesión de la Sociedad de Biología de Concepción, por el interesado o su representante; los trabajos son de dos categorías: trabajos mayores y notas científicas. Los trabajos mayores son aquellos cuya extensión mínima es de seis (6) y máxima de veinte (20) páginas dactilografiadas a doble espacio tamaño oficio; las notas científicas son trabajos de menos de seis (6) páginas dactilografiadas; en todo caso el comité de publicación decidirá su clasificación.

El texto de las notas será continuo, publicado en páginas a dos columnas y tendrán el siguiente diseño: Título, nombre del autor y lugar de trabajo; Abstract en inglés; Exposición continua del objeto de la nota; Bibliografía de acuerdo a las reglas mencionadas más adelante. Las notas podrán llevar ilustraciones o gráficos si ellos son indispensables, mas en ningún caso mayor de dos, cada uno de un cuarto de página, los que se ajustarán a las condiciones estipuladas más adelante para los gráficos y fotografías.

Tanto las notas como los trabajos pasarán por el comité editor, quien las entregará para su revisión a personas competentes en el tema, la aceptación para su publicación es incumbencia exclusiva de este comité.

Ocasionalmente podrá el comité editor dedicar un volumen completo a un trabajo de gran envergadura si la calidad e importancia de éste lo justifican.

Los trabajos sistemáticos deben ajustarse a las normas establecidas por los códigos: "Internacional de Nomenclatura Botánica" e "Internacional de Nomenclatura Zoológica", respectivamente.

Características generales que deben reunir los manuscritos para ser aceptados por el Comité Editor:

1.— Ser expuestos previamente en una reunión de la Sociedad de Biología de Concepción.

2.— Los trabajos deben entregarse en un original y dos copias dactilografiados a doble espacio en papel oficio, con un margen mínimo de 2.5 cm en todos los contornos. La copia debe incluir copias xerox o fotocopias de las ilustraciones.

3.— En la elaboración del manuscrito debe seguirse el siguiente orden: Título: Nombre del autor (es); Indicación del lugar de trabajo; Resumen en español; Abstract en inglés, francés o alemán (éste será una traducción del Resumen); Introducción; Materiales y Métodos; Resultados; Discusión y Conclusiones; Agradecimientos; Bibliografía. Si por alguna razón especial fuera necesario agregar además del Resumen y el Abstract indicados, un resumen en otro idioma, esto debe ser consultado previamente al editor.

4.— Si el trabajo incluye Tablas, éstas deberán ir numeradas correlativamente con números romanos, indicando su lugar en el manuscrito.

5.— Las ilustraciones deben ser confeccionadas en papel diamante o cartulina de buena calidad con tinta china negra; deben estar numeradas correlativamente por números arábigos e indicarse su posición dentro del manuscrito; las explicaciones de las figuras deben dactilografiarse en conjunto en hoja aparte del manuscrito o de las láminas. Para los efectos de reducción debe tenerse en cuenta que el tamaño máximo de las figuras o láminas impresas es de 18,5 cm de alto por 11,5 cm de ancho; se recomienda que el tamaño (diagonal = 22 cm) de las láminas entregadas con el trabajo original, no exceda al triple de la diagonal del espacio antes señalado (66 cm); si la explicación de las figuras de la lámina va al pie de la misma, el

espacio necesario para ello debe considerarse dentro de las medidas indicadas. Al reverso de cada lámina debe indicarse el nombre del autor, título del trabajo, y total de láminas que éste incluye.

6.— Sólo se aceptarán fotografías de calidad óptima, en papel brillante de grano fino.

7.— En el manuscrito deben subrayarse con línea continua sólo los nombres científicos genéricos e infragenéricos y las locuciones y las diagnosis latinas, para que posteriormente aparezcan en letra cursiva.

8.— No se publicarán palabras con todas las letras mayúsculas en el texto, esta forma se reservará para títulos, subtítulos, abreviaturas de instituciones, y otros especialmente autorizados por el editor. Los apellidos en el texto irán en minúscula, con la inicial en mayúscula, sin subrayar.

9.— En el manuscrito se debe indicar con absoluta claridad los títulos (dactilografiados todos en mayúsculas y subrayados), los subtítulos (dactilografiados todos en mayúsculas), cabezas de párrafos, ej. "Descripción del macho" (que debe ir en: primera letra mayúscula, siguientes minúsculas y todo subrayado con línea cortada). La disposición de estos elementos los decidirá finalmente el editor.

10.— Las citas en el texto deberán corresponder a las aparecidas en la lista de "Bibliografía" y se deberán hacer en la forma más abreviada posible, ej. Gómez (1891:46); si son varios los autores: Gómez *et al.* (1902:107). No deben indicarse en el texto las referencias bibliográficas, salvo que por costumbre esto se haga en el estudio sinonímico de géneros y especies (Botánica). No deben usarse número guía por autor, ej. Smith (7). Si un autor tiene más de un trabajo en un año y la cita en el texto puede llevar a confusión al ubicarlo en la lista de "Bibliografía", se agregará una letra luego del año, ej. Pérez (1946a:49).

11.— La lista de autores y referencias se denominará "Bibliografía", y comprenderá solamente las referencias citadas en el texto. La forma de hacerlo se ajustará a las pautas de los siguientes ejemplos (excepto los trabajos botánicos que se regirán por el Código Internacional de Nomenclatura Botánica).

a.— *Cita para libros y folletos.*

Weiz, G.A. 1966. The Science of Biology. McGraw-Hill Book Co. USA: i-xix, 1-879.

Kluge, G.A. 1962. Briozoos de los Mares Septentrionales (En Ruso). Izd. Akad. Nauk. URSS: 1-584.

Borror, J.D. y D.M. DeLong. 1966. An Introduction to the study of Insects. Holt, Rinehart and Winston. USA.: i-xi, 1-819.

Grasse, P.P. y A. Tetry, ed. 1963. Zoologie I. Encyclopédie de la Pléiade 14. Librairie Gallimard. París: i-xvi, 1-1242.

Ross, H.H. 1964. Introducción a la Entomología general y aplicada. Trad. de la segunda ed. norteamericana. Edic. Omega, España 536 págs.

b.— *Artículos en Revistas.*

Androsova, E.I. 1972. Marine Invertebrates from Adelie Land, Collected by the XIIth and XV th Antarctic Expeditions. 6. Bryozoa. Téthys suppl. 4:87-102.

Banta, W.C. 1969. The Body wall of the Chelostomata Bryozoa II. Interzooidal Communications Organs. J. Morph. 129(2): 149-170.

Donoso-Barros, R. 1972. Datos adicionales y comportamiento agresivo de *Calyptocephalella caudiverbera* (L.) Bol. Soc. Biol de Concepción. 40:95-103.

c.— *Artículos de un autor en un libro de otro autor.*

Theoroides, J. 1963. Némathodes *In* Grassé P.P. y A. Tétry ed., Zoologie I. Encyclopédie de la Pléiade 14. Librairie Gallimard. París: i-xvi, págs. 693, 722.

12.— Los nombres de las revistas botánicas deben abreviarse de acuerdo al B-P-H (Botanico-Periodicum-Huntianum).

13.— Los autores tendrán derecho a 50 (cincuenta apartados de su trabajo.

14.— Si un trabajo, por alguna especial circunstancia, debe ser publicado en forma diferente a las disposiciones anteriores, el autor debe exponer su petición al editor antes de enviarlo.

ESTE BOLETIN SE TERMINO DE IMPRIMIR
EN LOS TALLERES DE LA IMPRENTA DE
LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCION (CHILE),
EL 3 DE DICIEMBRE DE 1981.

Imprenta Universidad de Concepción.

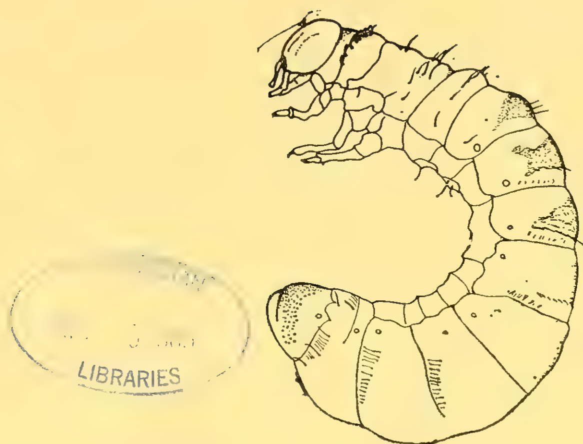
BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION – CHILE

VOLUME LII Year 1981

CONTENTS

NOTES

ISSN 0037 - 850X



BOLETIN de la SOCIEDAD de BIOLOGIA de CONCEPCION

BOL. SOC. BIOL. DE CONCEPCION, TOMO LIII 1982

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION

ISSN 0037–850X (Bol. Soc. Biol. Concepción, Chile)

"Publicación biológica periódica, no interrumpida, más antigua de Chile. auspiciada por la Universidad de Concepción".

Director responsable: HUGO I. MOYANO G.
Reemplazante del Director: TOMAS CEKALOVIC K.
Representante legal: JORGE N. ARTIGAS C.

Propietario del Boletín: Sociedad de Biología de Concepción.
Domicilio legal: Edificio O. Wilhelm G., Barrio Universitario, Universidad de Concepción. Casilla 2407, Concepción, Chile.

Toda correspondencia y órdenes de suscripciones deben dirigirse a la Sociedad de Biología de Concepción, Casilla 2407, Concepción.

Correspondence and subscription orders should be addressed to the Sociedad de Biología de Concepción. Casilla 2407, Concepción.

Price per volume: US$ 15.0, including Air Mail delivery.

SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION – CHILE

Fundada el 30 de Abril de 1927, destinada a "fomentar la investigación en las diferentes ramas de las ciencias biológicas y la difusión de los conocimientos de esa ciencia".
Sociedad afiliada a Societé de Biologie de Paris desde 1928.

DIRECTORIO FUNDADOR

DIRECTORIO ACTUAL

PUBLICACIONES DE LA SOCIEDAD

- Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción
- Publicaciones Especiales de la Soc. Biol. de Concepción

CANJE

Deseamos establecer canje con todas las publicaciones similares

We wish to establish exchange with all similar publications

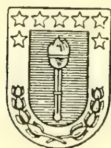
Wir wünschen den Austausch mit allen ähnlichen Zeitschriften

On désire établir l'echange avec toutes les publications similaires

CORRESPONDENCIA:

Sociedad de Biología de Concepción
Casilla 2407
Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales
Universidad de Concepción
CONCEPCION – CHILE.

BOLETIN
DE LA
SOCIEDAD DE BIOLOGIA
DE
CONCEPCION



TOMO LIII

CONCEPCION

1982

BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA
DE CONCEPCION — CHILE

Organo Oficial de las Sociedades de Biología y de
Bioquímica de Concepción

Publicación Auspiciada por la Universidad de Concepción

TOMO LIII AÑO 1982

SUMARIO

NOTAS

INTERFERENCIA DEL CICLO CECULAR POR ACCION DE CLORURO DE CADMIO SOBRE MERISTEMAS RADICULARES SECUNDARIOS DE *VICIA FABA* L. MODIFICACION DEL INDICE MITOTICO*

Cellular cycle interference caused by Cadmium chloride on *Vicia faba* L. secondary radicular meristemes: mitotic index modification.

MARIO I. ALARCON A., GUIDO CEA C.** y ALDO RODRIGUEZ E.***

RESUMEN

Se hace un estudio de las interferencias sobre el desarrollo del ciclo celular, como también de las acciones clastógenas del cloruro de Cadmio en meristemas radiculares secundarios de *Vicia faba* L. En las condiciones experimentales planteadas se detecta un efecto inhibitorio sobre el Indice Mitótico (I. M.) del cloruro de Cadmio. No existe proporcionalidad entre los valores del I. M. y la absorción del cloruro de Cadmio por los meristemas radiculares, determinados por absorciometría atómica. Así mismo, no se observan alteraciones clastógenas.

ABSTRACT

A study of the interferences on the cellular cycle development and the clastogenics action of Cadmium chloride on secondary root tips of *Vicia faba* L. is made. Under the experimental conditions used, an inhibitory effect on the Mitotic Index (M .I). is detected. There is no proportionality between the M. I. values and Cadmium chloride absortion in the root tips detemined by atomic absortiometry, neither clastogens alterations are observed.

Keywords: *Vicia faba*. Cellular cycle. Cadmium. Mitotic index. Mutagenesis.

INTRODUCCION

Estudios sobre acciones tóxicas en circuitos biológicos por incorporación de sales de Cadmio ha sido informado desde comienzos de siglo y generalmente asociado a acciones de otros metales pesados, productos de desechos o contaminantes industriales considerados ellos en seres vivientes como oligoelementos no esenciales.

*Proyecto 2.08.73. Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Concepción.

**Depto. Biología Celular. Instituto de Biología. Universidad de Concepción.

***Depto. Análisis Instrumental. Escuela de Química y Farmacia. Universidad de Concepción.

Los procesos de incorporación de estos elementos a sistemas biológicos superiores se producen en poblaciones en contacto con los desechos señalados, o bien por nutrición deficiente y poco variada en sitios geográficos en donde estos elementos están significativamente representados. Así lo informan principalmente las investigaciones realizadas por Schroeder, H. A. y Balassa, J. J. (1961); Kendrey, G. y Roe, F. J. C. (1969); Nilsson, R. (1970); Flick, D. F. (1971); John, M. K. (1972); Buchauer, M. J. (1973).

En líneas generales, hoy en día es cada vez más compleja la presencia de abundantes polutantes ambientales y que llega por vía inaparente a los seres vivos.

La información bibliográfica destaca la acción del Cadmio, como agente contaminante significativo en muchas áreas geográficas, señalándose que sus acciones, además de tóxicas, pueden llegar a ser mutágenas. Así, ha sido preocupación de muchos investigadores detectar estos efectos. (Bui, T. H. y Lindsten, J. (1975); Parizek, J. (1961); Schroeder, H. A. et al (1967); Miller, W. J. y Lampp, B. (1967). Ante la significancia de estos resultados se ha extendido sus estudios a los efectos teratogénicos. Fern, V. M. y Carpenter, S. J. (1967); Holmberg, E. R. et al (1969); Ishizu, S. y Miname, M. (1972); Barr, M. (1973); Chernoff, N. (1973).

En análisis espectrográficos se ha revelado concentraciones de Cadmio variables en distintas poblaciones que están relacionadas con el tipo de alimentación (en Estados Unidos 40 milígramos por Kg. de peso húmedo, Japón, 80 milígramos por Kg. de peso húmedo). (Schroeder, H. A. y Balassa, J. J. (1961).

En estas condiciones y ante la ingesta en forma significativa de este elemento en forma inaparente parece importante detectar sus acciones que vayan más allá de los niveles tóxicos, ya que está claramente determinado la selectividad que tiene el Cadmio por el tejido testicular de mamíferos y la necrosis que produce en él, lo que conlleva la esterilización en los machos (Parizek, J., 1961).

La acción tóxica del Cadmio se centra en los testículos y riñones, siendo los primeros los más sensibles con los efectos ya señalados (Gunn, S. A., Clark, T. y Handersson, W. A. D., 1968). Se ha establecido un probable mecanismo de acción en la competencia en grupos coenzimáticos que normalmente llevan Zn, de ahí que tanto este elemento como el Selenio se han señalado como antídotos en procesos de intoxicación aguda (Holmberg, E. R., 1969); Fern, V. H., 1967).

En el último tiempo ha sido preocupación el determinar sus efectos clastogénicos o mutagénicos en mamíferos superiores, encontrándose información contradictoria y muchos casos no selectivos al Cadmio ya que obviamente la experimentación a nivel humano especialmente está referida a casos accidentales o de intoxicación crónica laboral. (Bauchinger, M., Schmid, E., Einbrodt, H. J. y Dresp, J. (1976); Patton, G. R. y Allison, A. C. (1972); Mitchell, M. et al (1961); Carrol, R. E. (1966); Shimada, T. et al, (1976); Shiraischi, Y. (1972).

Estos variados efectos demuestran la importancia de detectar exhaustivamente acciones mutágenas de este elemento pues el contacto que los seres humanos y los mamíferos superiores tienen en forma inaparente con este elemento, constituye un hecho que puede tener signi-

ficancia biológica insospechada. Así por ejemplo, es conocida la necesidad de amplias zonas agrícolas de fertilizantes superfosfatados, lo que se suministra con largueza. Estos fertilizantes contienen cantidades relativamente altas de Cadmio, lo que lleva a aceptar que este elemento llega vía alimenticia a los animales, especialmente a través de los granos (Schroeder, H. A. y Balassa, J. 1963).

El análisis de alimento y agua ha llevado a determinar que las mayores concentraciones parecen estar en alimentos marinos (Molúscos y Crustáceos) y granos. Las aguas en general no lo llevan sino en trazas y en forma esporádica.

La contaminación que producen los superfosfatos lo llevan a circuitos biológicos tan disímiles, pero no improbables como órganos de fauna y flora silvestre que se encuentra en zonas arrastre de terrenos de cultivo. No cabe duda que los vegetales usualmente fertilizados con superfosfatos alcanzan niveles relativamente altos de este metal.

Estudios de tipo mutágenos y clastógenos son contradictorios, en muchos casos las experiencias son producto de acciones conjuntas, con otros metales pesados especialmente asociados a Plomo y Mercurio, además de Cadmio (Yamani, A., Kawahara, H., 1971; Bui, T. H. y Lindsten, J., 1975; Bauchinger, M. et al 1976; Patton, G. R. y Allison, A. C., 1972; Shimada, T. et al 1976; Shiraischi, Y., 1972). De ahí que haya sido considerado de relevancia, dado las vías de entrada a circuitos biológicos superiores, estudiar la acción que este elemento pueda tener sobre los cromosomas de *Vicia faba* L. como primera instancia, ya que podría ser un elemento significativo en estos tejidos vegetales de fácil experimentación y que pueden conducir a extrapolación de resultados en vegetales y analizar los niveles de concentración tóxica y/o mutagénica que puede alcanzar en mamíferos superiores.

De acuerdo a lo señalado por Kihlman en 1975, el uso de este sustrato es práctico y permite analizar los complejos cromosómicos con comodidad.

Se realiza esta investigación como una primera aproximación al análisis citogenético de *Vicia faba* L., mediante inducciones alterativas de Cloruro de Cadmio. Las alteraciones que pueden lograrse sobre el índice mitótico (I. M.), reflejarán las interferencias que este elemento pueda tener sobre el ciclo celular.

METODOLOGIA

METODOLOGIA

Se hace uso de la técnica señalada por Mac Leod, R. D. y Davinson, D.(1968); para recuento celular de los meristemas radiculares secundarios de *Vicia faba* L. y determinación de I. M., y siguiendo las recomendaciones de Khilman, B. A., 1975; para la obtención de los meristemas radiculares en óptimas condiciones de experimentación. Los aplastados se obtienen empleando la técnica de Feulgen descrita por Humanson, G. en 1962.

La determinación del I. M. en las condiciones experimentales usadas resulta incrementada ya que en los medios colchicinados se detiene el proceso mitótico en placa metafásica. Se hace un recuento de 3.000 células promedio de cada concentración en tres aplastados.

Para determinar los niveles de penetración de Cd^{++}, a los tejidos meristemáticos radiculares, se procede a la determinación de Cadmio por espectroscopía atómica de absorción, para lo cual se emplea:

a) Una bomba de digestión 4745 (Parr Instrument Co., Moline Ill 61265).

b) Espectrofotómetro de Absorción Atómica Perkin–Elmer, modelo 305, con quemador para acetileno–aire.

Todas las condiciones instrumentales, incluyendo longitud de onda, ranura y flujo de gases, corresponden a los recomendados por Perkin Elmer (1968).

PROCEDIMIENTO DE ANALISIS ABSORCIOMETRICO.

Se tritura la muestra en mortero, se pesa en Balanza Sauter y se transfiere a una cápsula de teflón, se adiciona ácido, se tapa y se coloca en bomba de digestión, se sella y se calienta durante una hora a 130ºC. Una vez frío el contenido de la cápsula de teflón se transfiere cuantitativamente a un matraz aforado de 10 ml.

Se prepara una serie de soluciones estándares para la curva de calibración en un rango de 0.5 a 5 p.p.m. (mg/l). Se prepara un blanco de reactivos realizando el mismo tratamiento que para las muestras. El contenido de Cadmio se determina por aspiración directa de las muestras.

La técnica empleada posee una sensibilidad de aproximadamente 0.40 u.g./ml. por 1% de absorción. La determinación límite es de 0.004 u.g./ml.

RESULTADOS

TABLA Nº 1.-

Acción de concentraciones decrecientes de Cl_2Cd sobre meristemas radiculares de *Vicia faba* L. Colchicina: 0.025%.

Concentración	Interfase	P	M	A	T	I.M.
Control	2560	204	20	—	—	8.0
1 x 10^{-2}M*	1500	—	—	—	—	—
1 x 10^{-3}M	2990	18	3	—	—	0.5
1 x 10^{-4}M	2947	15	—	—	—	0.5
1 x 10^{-5}M	2843	120	15	—	—	4.5
1 x 10^{-6}M	2728	128	28	—	—	5.4
1 x 10^{-7}M	2409	407	136	—	—	8.8

* No hay actividad divisional: tejido destruido, irregular distribución.

P= Profase; M= Metafase; A= Anafase; T= Telofase; I. M.= Indice Mitótico.

TABLA Nº 2.-
Concentración de Cd^{++} incorporado a tejidos meristemáticos radiculares secundarios de *Vicia faba* L. determinados por absorciometría atómica.

CONCENTRACION DE EXPOSICION	I.M.	Cd^{++}, CONCENTRACION IN SITU GRS. %	MUESTRA EN 10 ML. EXP. EN GRS.
Control	8.0	—	—
1 x 10^{-2}M	—	—	0.22557
1 x 10^{-3}M	0.7	0.04	0.16267
1 x 10^{-4}M	0.5	0.0029	0.13798
1 x 10^{-5}M	4.5	0.006	0.10765
1 x 10^{-6}M	5.4	0.00013	0.74825
1 x 10^{-7}M	8.8	No detecta	0.16225

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Se ha procedido a determinar el índice mitótico en meristemas radiculares secundarios de *Vicia faba* L., previamente tratadas en soluciones de concentración decrecientes de cloruro de Cadmio, a objeto de analizar la incidencia del catión sobre este índice. Existe un índice mitótico aumentado, ya que se ha tratado previamente con colchicina (de acuerdo a Davinson, D. y Mac Leod, R. D., 1966).

De todas maneras los I. M. revelan una proporcionalidad con las concentraciones de Cadmio a que se han expuesto los meristemas, no revelando lo mismo la concentración de Cadmio alcanzado in situ por la célula desde sus niveles de exposición. Esto deberá estudiarse siguiendo la ruta del Cadmio una vez que penetra a *Vicia faba* L. vía radicular, pues podría deberse a factores fisiológicos que movilicen este elemento a distintas velocidades desde los meristemas radiculares.

Esto indica que este oligoelemento no esencial inhibe el proceso divisional del ciclo celular. Sin embargo, un análisis exhaustivo de las preparaciones no han revelado alteración clastogénica del pool cromosómico. Más aún, a concentraciones altas (sobre 1 x 10^{-2}M) de cloruro de Cadmio, se inhibe totalmente el proceso divisional no pudiendo observarse alteraciones cromosómicas, y sí mucha destrucción de tejido.

Las determinaciones experimentales señaladas permiten concluir que este elemento penetra a las células meristemáticas radiculares y por lo tanto, a los circuitos metabólicos de la planta, de ser así, los vegetales capaces de absorber este elemento serán vía hacia los animales superiores con todas las alteraciones metabólicas que ya se han señalado.

La metodología experimental permite concluir, sin lugar a dudas, la absorción del Cd^{++} por parte de los meristemas radiculares, su acción inhibitoria sobre el I. M. de este tejido y su efecto clastógeno negativo sobre el complejo cromosómico de *Vicia faba* L.

Cabe agregar también, que la acción clastógena y/o mutágena sobre los vegetales sea más difícil de detectar, ya que ellos son más resistentes a la acción de injurias químicas y los niveles de tolerancia pueden

ser mayores, tal como lo indica Simon, E. (1977). Trabajos anteriores (Alarcón, M. 1977), permiten suponer que mediante sustancias que disuelvan el cemento intercelular, no sólo se logra una dispersión más homogénea de las células, sino que también facilitaría la entrada de sustancias en solución.

Sin embargo, existiendo el control de penetración de Cd^{++} por absorciometría, es fácil detectar concentraciones significativas en el interior de las células meristemáticas y de este modo poder afirmar las acciones que el Cadmio tiene sobre la célula vegetal y que ya han sido señaladas.

BIBLIOGRAFIA

Alarcón, M., 1977. "Un Método para un Fácil Recuento Celular en Meristemas Radiculares de *Vicia faba* L. Germinación Experimental. Boletín Sociedad de Biología. Tomo L. I (1): 7–11.

Barr, M. Jr., 1973. "The Teratogenicity of Cadmium Chloride in Two Stocks of Wistar rats". Teratology 7: 237–242.

Bauchinger, M., Schmid, E., Einbrodt, H. J. and Dresp, J., 1976. "Chromosome Aberration in Lymphocytes After Occupational Exposure to Lead and Cadmium". Mutation Research. 40: 57–62.

Buchauer, M. J., 1973. "Contamination of Soil and Vegetation Near a Zinc Smelter By Zinc, Cadmium, Copper and Lead". Environ. Science Technology 7: 131–135.

Bui, T. H. and Lindsten, J., 1975. "Chromosome Analysis of Lymphocytes from Cadmium Workers and Itai-itai Patients. Environ. Res. 9: 187–195.

Carroll, R. E., 1966. "The Relationship of Cadmium in the Air to Cardiovascular Disease Death Rates". J. A. M. A. 198: 267–269.

Chernoff, N., 1973. "Teratogenic Effects of Cadmium in Rates". Teratology 8: 29–32.

Davinson, D. and Mac Leod, R. D., 1966. "Changes in Mitotic Indices in Roots of *Vicia faba*. I: Antagonistic Effects of Colehicine and I. A. A. Chromosome (Berl.). 18: 421–437.

Ferm, V. H. and Carpenter, S. J., 1967. "Teratogenic Effect of Cadmium and its Inhibition by Zinc". Nature 216 (5120): 1123.

Flick, D. F., Kraybill, H. F. and Dimitroff, J. M., 1971. "Toxic Effects of Cadmium: A Review. Envi. Res. 4: 71–85.

Gunn, S. A., Clark, T. and Anderson, W. A. D., 1968. "Specificity in Protection Against Lethality and Testicular Toxicity from Cadmium". Proc. Soc. Expetl. Biol. and Med. 128(2): 591–595.

Holmberg, R. E. and Fern, V. H., 1969. "Interrelationships of Selenium, Cadmium and Arsenic in Mammalian Teratogenesis *(Cricetus auratus)*". Arch. Environ. Health. 18(1): 873–877.

Humanson, C. L., 1962. "Animal Tissue Techniques". W. H. Freeman and Company. San Francisco and London. 293–295.

Ishizu, S., Minami, M., Suzuki, A. and Yamada, M., 1972. "An Experimental Study on the Teratogenic Effect of Cadmium". J. Tokyo Wom. Med. Cell. 42: 744–752.

John, M. K., 1972. "Factors Effecting Plant Uptake and Phytotoxycity of Cadmium Added to Soil". Environ. Sci. Technol. 6: 1005–1009.

Kendrey, G. and Roe, F. J. C., 1969. "Cadmium Toxicology". The Lancet 1(7607): 1206–1207.

Kihlman, B. A., 1975. "Root Tips of *Vicia faba* for the Study of the Induction of Chrosomal Aberrations". Mutation Research. 31(6): 401–412.

Mac Leod, R. D. and Davinson, D., 1968. "Changes in Mitotic Indices in Roots of *Vicia faba* L. III. Effects of Colchicine on Cell Cycle Times". Exptl. Cell. Res. 52: 541–554.

Miller, W. L., Lampp, B., Powell, G. W., Salotti, C. A. and Blackmon, D. M., 1967. "Influence of a High Level of Dietary Cadmium on Cadmium Content in Milk, Excretion and Cow Perfomance". J. Dairy Sci. 50(9): 1404–1408.

Mitchell, P. H. Jr., Tipton, I. H., Schroeder, H. A., Steiner, R. L. and Cook, M. J., 1961. "Variation in the Concentration of Cadmium in Human Kidney as a Function of Age and Geographic Origin". J. Chron. Dis. 14(2): 259–271.

Nilson, R., 1970. "Aspects on the Toxicity of Cadmium and its Compounds. A Review". Bull. Ecol. Res. Comm. 4: 1–58.

Parizek, J., 1961. "Sterilization of the Male by Cadmium Salts". J. Reprod. Fertil. I: 294–309.

Patton, G. R. and Allison, A. C., 1972. "Chromosome Damage in Human Cell Cultures Induced by Metal Salts". Mutation Research. 16: 332–335.

Perkin–Elmer Corp., 1968. "Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrophotometry".

Schroeder, H. A. and Balassa, J. J., 1963. "Cadmium: Uptake by Vegetables from Superphosphate in Soil". Sciences 140 (3568): 819–820.

Schroeder, H. A., Nason, B. A., Tipton, I. H. and Balassa, J. J., 1967. "Essencial Trace Metals in Man: Zinc Relation to Environmental Cadmium". J. Chron. Dis. 20: 179–210.

Shimada, T., Watanabe, T. and Endo, A., 1976. "Potencial Mutagenicity of Cadmium in Mammalian Oocytes". Mutation Research 40(4): 389–396.

Shiraishi, Y., Kurahashi, H. and Yosida, T. H., 1972. "Chromosomal Aberrations in Cultured Human Leucocytes Induced by Cadmium Sulfide". Proc. Japan Acad. 48: 133–137.

Simon, E., 1977. "Cadmium Tolerance in Populations of *Agrostis temis* and *Festuca ovina*". Nature. 265(5592): 328–330.

Yamagami, A. and Kawahara, H., 1971. "Cytotoxic Actions of Mercuric Chloride and Cadmium Chloride on the Cell Population". J. Dent. Res. 50(5). I. suppl.: 1147.

NUEVA ESPECIE DE *EUXOA* HÜBNER (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

A new species of *Euxoa* Hübner from Chile (Lepidoptera, Noctuidae).

A. O. ANGULO y C. JANA-SAENZ*

RESUMEN

Se describe *Euxoa editae* n. sp. (Lepidoptera: Noctuidae) desde Chile central y sur. Esta especie presenta dos formas cromáticas: una castaño anaranjada en los meses fríos, y otra grisácea a oscura en los meses cálidos. Se ilustran adultos y genitalias.

ABSTRACT

Euxoa editae n. sp. (Lepidoptera: Noctuidae) is described from central and south of Chile. This species presents two chromatic forms: one brownish to orange at cold months and another grayish to dark at hot months. Adults and genitalia are illustrated.

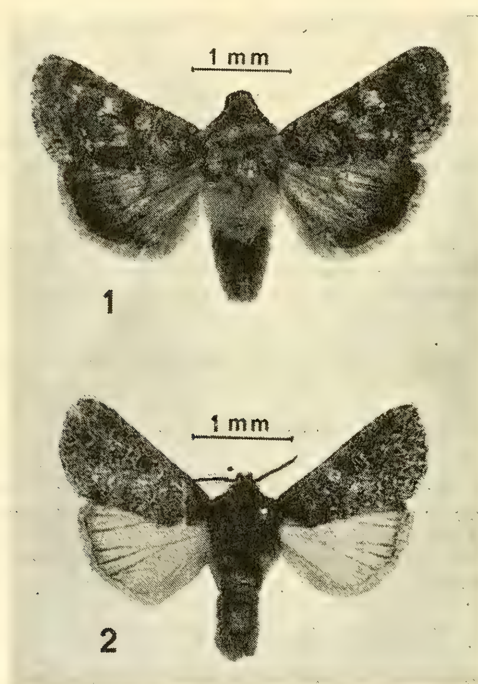
Keywords: Lepidoptera. Noctuidae. *Euxoa*. Chile. Neotropical. Taxonomy.

Euxoa editae n. sp.

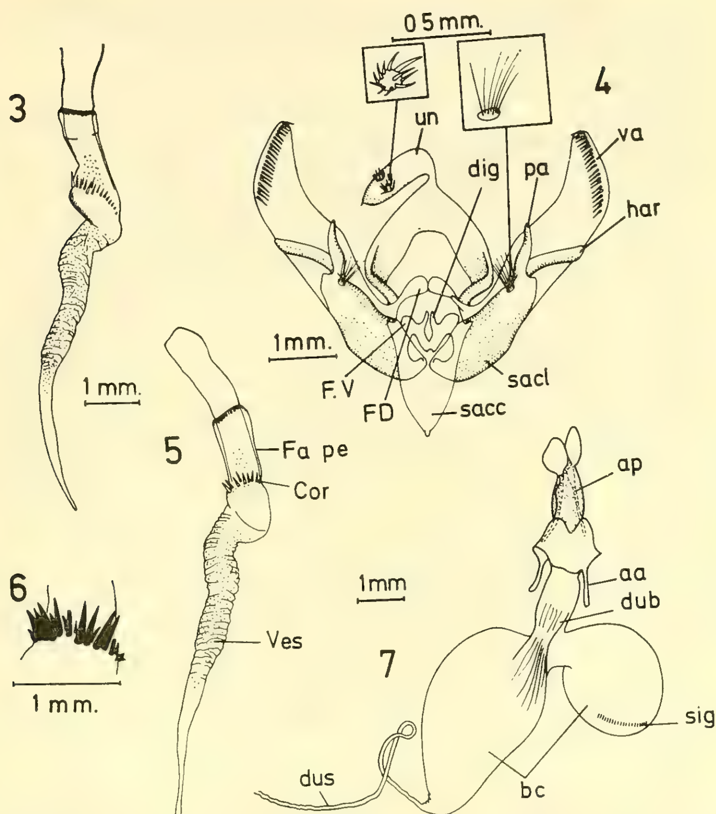
Macho (fig. 1): antena fasciculada; cubierta de la cabeza y tórax castaño–anaranjado con moteado gris–oscuro. Abdomen castaño–anaranjado a estramíneo, ala anterior grisácea. Las bandas transversales de color gris oscuro (el borde distal de cada banda con anaranjado); orbicular y reniformes anaranjadas, bordeadas de gris oscuro; claviforme moderada y ancha gris oscuro. Ala posterior grisácea, con una franja y el tercio distal de color gris oscuro; cilias más claras. Patas gris oscuras moteadas con blanquizco. Genitalia (figs. 3–6). Uncus de tamaño moderado, grueso, el ápice termina en una espina corta y gruesa. Muy próximo a la región apical en la parte dorsal se ubican dos placas de cerdas cortas y gruesas (fig. 4); valvas 3½ veces más largas que su ancho medial extremos aguzados; cucullus formado por una corrida de gruesas espinas; harpe

*Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción, Chile.

de ápice romo, curvado hacia el exterior, apenas sobresale del margen de la valva; saccus de borde posterior aguzado; fulturas dorsales ovaladas, proyección anterior del sacculus de la misma longitud que el harpe, pero más delgada, digito moderado de ápice romo. Fultura ventral continua en forma de U. Aedeagus insuflado (figs. 3, 5 y 6). Vesica recta, algo helicoidal en el tercio basal, tres veces más largo que la funda del aedeagus proyectado anteriormente. Cornuti en la base de la vesica, formado por una serie de espinas cortas y gruesas bien desarrolladas, esta serie de espinas se prolonga un poco anteriormente en dirección oblicua, haciéndose cada vez más inconspicuas hasta desaparecer, lo que ocurre antes del final del tercio basal de la vesica. Expansión alar: 38 mm.
Hembra: similar al macho, antena con fasículas muy cortas, apenas visibles. Genitalia: (fig. 7) bursa copulatrix bilobulada, el lóbulo menor



Euxoa editae sp. n. Fig. 1.- Vista dorsal del macho (forma anaranjada). Fig. 2.- Vista dorsal del macho (forma grisácea).



Euxoa editae sp. n. Fig. 3.- Vista lateral del aedeagus y vésica insuflada. Fig. 4.- Genitalia del macho con detalles de las placas dorsales del uncus y de las de la base de la prolongación anterior del sacculus. Fig. 5.- Vista dorsal del aedeagus y vésica insuflada. Fig. 6.- Detalle de las espinas del cornuti de la vésica. Fig. 7.- Genitalia de la hembra.

ca. de la ½ del tamaño del mayor, en su dorso interno presenta el signum, formado por numerosas microespinas dispuestas en varias filas paralelas que dan la impresión de una franja más o menos ancha; el lóbulo mayor de la bursa copulatrix piriforme(subgloboso desde cuyo ápice se origina el ductus seminalis; ductus bursae cuatro veces más largo que ancho; sterigma subtriangular muy quitinizado; apófisis posteriores del doble del ancho de las anteriores, ensanchándose en su tercio basal para luego hacerse más delgadas.

Esta especie está dedicada a nuestra colaboradora Sra. Edita Cid, quien nos ha ayudado en el manejo de las lámparas fototrópicas (U. V.). Expansión alar: 36 mm.

MATERIAL EXAMINADO: 38 ejemplares (23 ♂, 15 ♀).
CONCEPCION: 1 ♂ (Holotypus) Villa Sta. Julia, Km. 25 C. Bulnes 9–Nov.–1981, Trampas coll. (MZUCO); 1 ♂ Villa Sta. Julia, Km. 25, C. Bulnes, 4–Nov.–1981, Trampas coll. (MZUCO); 1 ♂ Villa Sta. Julia, Km. 25, C. Bulnes, 21-Octubre-1981, Trampas coll. (MZUCO); 1 ♀ Concepción, Villa Sta. Julia, Km. 25, C. Bulnes, 26-Marzo-1971, Trampas coll. (MZUCO); 1 ♂ (gen. p. m. Nº 398) Concep., 16-XI-60, Trampas coll., Fototrópica (MZUCO); 1 ♂ (gen. p. m. Nº 399) Concepción, 30-I-1961, Trampas coll., Fototrópica (MZUCO); 1 ♀ Concepción, 30-XII-60, Trampas coll., Fototrópica (MZUCO); 2 ♂, 1 ♀ Concepción, 12-XII-60, Trampas coll., Fototrópica (MZUCO); 1 ♂ Concep., 15-XII-60, Trampas coll., Fototrópica (MZUCO); 2 ♂, 2 ♀ Concep., 10-XII-60, Trampas coll., Fototrópica (MZUCO); 1 ♀ Concep., 28-XI-61, Trampas coll., Fototrópica (PEÑA); 2 ♂, 2 ♀ Concepción, 21-XI-61, Trampas coll., Fototrópica (MZUCO); 2 ♂, 1 ♀ Concepción, 17-XI-60, Trampas coll., Fototrópica (MZUCO); 1 ♂, 1 ♀ Concepción, 7-I-61, Trampas coll., Fototrópica (MZUCO); 1 ♂ Concepción, 23-XI-60, Trampas coll., Fototrópica (MZUCO); 1♂, 1♀ Concepción, 7-XII-60, Trampas coll., Fototrópica (MZUCO); 1 ♂ Concepción, 21-X-60, Trampas coll., Fototrópica (MZUCO); 1 ♀ Concepción, 6-II-1961, Trampas coll., Fototrópica (MZUCO); 1 ♂ (gen. p. m. Nº 400) Sta. Julia, Km. 25, C. Bulnes, 21-X-1981, Trampas coll. (MZUCO); 1 ♂ Concepción, 7-XII-60, Trampas coll., Fototrópica (MZUCO); 1 ♀ Chiguayante (Manquimávida), 27-XI-61, Hulot Coll. (MZUCO). SANTIAGO: 1 ♂ Guayacán, 24-X-1951, T. Ramírez (PEÑA); 2 ♂ (1 ♂ gen. p. m. Nº 396) Guayacán, 24-X-1951, T. Ramírez (MZUCO); 1 ♀ (gen. p. m. Nº 397) Los maitenes, Cord. Santiago, 1300-1850 m., 14-Oct.-1954, coll. L. Peña (MZUCO). CAUTIN: 1 ♀ Termas Río Blanco, Cautín, II-51 (MZUCO).

COMENTARIOS:

A) Sistemática: Esta especie del género *Euxoa* se caracteriza por la presencia de un notable cornuti en la base de la vesica, lo que parece ser poco usual dentro de este género. "The vesica is essentially unarmed; possessing at best one to several minute cornuti in its basal area" (Hardwick, 1970 pg. 11). En todo caso, en las especies norteamericanas del género como *E. (Pleonectopoda) altens* Mc Dunnough y E. *Pleonectopoda) tristicula* (Morrison) se advierte la presencia del cornuti formado por una espina en la base de la vesica. La otra característica notable de la especie en cuestión, se refiere a la presencia de dos placas provistas de gruesas y cortas espinas sobre el dorso apical del uncus.

B) Variación cromática: La presente especie posee claramente dos formas cromáticas bien definidas. La forma anaranjada descrita más arriba aparece en los meses fríos de Octubre y la primera quincena de Noviembre (probablemente también en Agosto y Septiembre), en cambio

la forma grisácea oscura (fig. 2) con bastante tinte castaño aparece en los meses más cálidos (Diciembre, Enero, Febrero y Marzo). Estas formas se caracterizan porque los machos presentan las alas posteriores blanquizcas y las hembras castañas; en lo que respecta a la genitalia no hay diferencias.

La mayor parte de las poblaciones de ambas formas se encuentran separadas en el tiempo, de tal manera que es posible encontrar sólo ejemplares aislados en los meses no correspondientes.

La forma anaranjada temprana de esta especie presenta una coloración general muy similar a la de los pétalos marchitos de los árboles frutales (V. gr. manzanos), lo cual sugiere un homocromismo protector durante el día.

Abreviaturas usadas:
aa= apófisis anterior; ap= apófisis posterior; bc= bursa copulatrix; cor= cornuti; di= digito; dub= ductus bursae; dus= ductus seminalis; Fape= funda anterior del pene; FD= fultura dorsal; FV= fultura ventral; har= harpe; MZUC= Museo de Zoología de la Universidad de Concepción; Pa= prolongación anterior del sacculus; PEÑA= Luis E. Peña, colección particular (Santiago); sacc= saccus; sacl= sacculus; sig= signum; Un= uncus; Val= valva; Ves= Vesica.

AGRADECIMIENTOS

Debidamente reconocemos el soporte material y financiero del proyecto de la Dirección de Investigación Nº 2.08.98 (Universidad de Concepción).

BIBLIOGRAFIA

Hardwick, D. F., 1970. The genus *Euxoa* (Lepidoptera: Noctuidae) in North America. I. Subgenera *Orosagrotis, Longivesica, Chorizagrotis, Pleonectopoda* and *Crassivesica*. Mem. Entomol. Soc. of Canada. *67:* 177 pp.

Hardwick, D. F., 1973. Species separation in the *declarata* group of the genus *Euxoa,* a computer analysis based on structural characters. Can. Ent. *105:* 501–508.

MENEXENUS SCHLINGERI N. SP., NUEVO ASILIDO DE ARGENTINA Y CONSIDERACIONES SOBRE EL GENERO *MENEXENUS* ARTIGAS, 1970 (DIPTERA–ASILIDAE).

Menexenus schlingeri n. sp., new robber fly from Argentine and remarks about the genus *Menexenus* Artigas, 1970 (Diptera–Asilidae).

JORGE N. ARTIGAS*

RESUMEN

Se describe una nueva especie de asílido del sur de Argentina, *Menexenus schlingeri* n. sp.; se agregan comentarios sobre el género y registro de una nueva localidad para *Menexenus veredus* Artigas. Se incluyen 11 figuras.

ABSTRACT

A new species of robber fly, *Menexenus schlingeri* n. sp., from southern Argentine, is described; comments upon the genus and a new locality for *Menexenus veredus* are added. Eleven figures are included.

Keywords: Diptera. Asilidae. *Menexenus*. Chile. Neotropical. Taxonomy.

Menexenus schlingeri n. sp.

HOLOTIPO

1 ♂ Argentina, Chubut prov. 13 km. Puerto Madryn XII-14-66; 120 m. M. Irwing; E. I. Schlinger. Depositado en el Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción, Chile (MZUC).

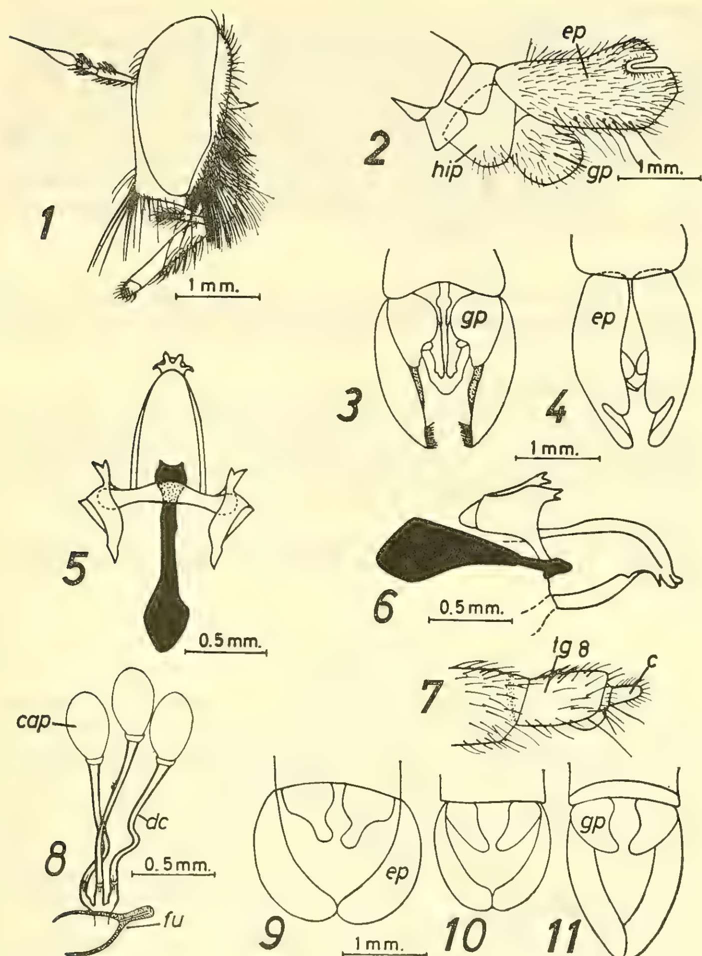
DIAGNOSIS

Cuerpo delgado, largo, gris; patas largas, delgadas, con pelos cortos, blancos y apresados; sin giba facial; mystax de escasos pelos blancos, largos en el borde inferior; abdomen largo, gris, con pelos blancos y cortos, excepto en la línea media dorsal donde son negros; genitalia del macho marrón oscura, con los extremos de los epandria ligeramente extendidos, en vista ventral genitalia media vez más larga que el ancho mayor.

*Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Universidad de Concepción, Casilla 2407, Apartado 10, Concepción, Chile.

DESCRIPCION DEL HOLOTIPO (♂)

Frente y cara cubiertas de densa micropubescencia plateada; pelos frontales blancos; ocelario ligeramente más oscuro que la frente, con pelos ocelares cortos, negros, fuertemente proclinados; parte baja de la cara con micropubescencia ligeramente más larga, las cerdas del mystax blancas y raleadas (fig. 1); área postocular con micropubescencia similar a la cara, cerdas y pelos blancos, parte superior con cuatro cerdas postoculares negras a cada costado, pelos más densos en la parte basal. Antenas negras, cubiertas de micropubescencia negra; primer segmento el doble de la longitud del segundo, con cerdas cortas blancas, proclinadas, ligeramente más largas en la parte ventral; segundo segmento con cerdas blancas en el dorso y en la parte ventral; tercer segmento fuertemente atenuado hacia el ápice, similar en longitud al primer segmento, con escasas cerdas, cortas, dispersas, blancas y negras, en el ápice lleva un estilo delgado de extremo agudo, tan largo como el segmento. Protórax cubierto de micropubescencia plateada, con pelos largos en el pronoto y en el propleurón. Mesonotum plateado, con dos bandas negras a lo largo de la línea medio dorsal, interrumpidas antes de llegar al borde posterior; pelos del mesonotum, cortos, negros y uniformemente esparcidos; con cerdas negras, gruesas, distribuidas en los costados y en el tercio posterior; escutelo con micropubescencia plateada, ligeramente dorada a ambos lados de una mancha oscura en el centro del disco; pelos del escutelo blancos, cortos y finos; dos cerdas escutelares largas, negras, ubicadas en el centro del borde posterior. Mesopleurón con micropubescencia plateada, pelos finos, blancos, largos y escasos; cerdas del mesepimeron largas, blancas, alineadas; costados del mesopleuron (mesophragma) cubiertos como el mesopleurón, con pelos finos, blancos y largos como los del primer tergito. Coxas cubiertas como el mesopleurón, con pelos y cerdas blancas, resto de las patas marrón oscuro ligeramente rojizo, con abundantes pelos cortos, blancos, reclinados sobre la superficie; cerdas de los fémures blancas y negras, en las tibias son preferentemente negras las dorsales y apicales, las ventrales mayormente blancas y más largas en las tibias anteriores; cerdas tarsales en su mayoría negras. Alas hialinas con venación marrón oscura; R_1 a la altura de la fusión de la subcosta en la costa, con una aureola marrón oscura, alargada, que en conjunto con la costa y la subcosta aparece como una mancha oscura. Abdomen negro, densamente cubierto de micropubescencia plateada y cortos pelos blancos; línea medio dorsal con una franja de micropubescencia marrón dorada y pelos cortos, negros, que alcanza hasta el borde del último segmento; en los costados de cada segmento, excepto los dos últimos, hay dos o tres cerdas blancas, cerca del borde posterior que contrastan fuertemente con el resto de la pilosidad del segmento; esternitos con cubierta similar a los tergitos; segundo al quinto con un par de cerdas blancas, largas, muy destacadas. Genitalia café oscura brillante, con finos pelos blancos; epandrios ligeramente extendidos (figs. 2 y 4), con una emarginación en el borde distal; genitalia en vista ventral (fig. 3) media vez más larga que su ancho mayor; gonopodos gruesos en la base, ápice romo; funda del aedeagus (fig. 5–6) corta, con ápice curvado en ángulo recto hacia abajo y termina en un borde ligeramente lobulado.



Figs. 1–8.- *Menexenus schlingeri* n. sp. Fig. 1.- Cabeza en vista lateral. Fig. 2.- Genitalia del macho en vista lateral. Fig. 3.- Genitalia del macho en vista ventral (pelos omitidos). Fig. 4.- Genitalia del macho en vista dorsal (pelos omitidos). Fig. 5.- Funda del aedeagus en vista dorsal. Fig. 6.- Funda del aedeagus en vista lateral. Fig. 7.- Ovipositor en vista lateral. Fig. 8.- Espermateca y furca. Fig. 9.- *Menexenus concepcionensis,* genitalia del macho en vista ventral (pelos omitidos). Fig. 10.- *Menexenus veredus,* genitalia del macho en vista ventral (pelos omitidos). Fig. 11.- *Menexenus schlingeri* n. sp., genitalia del macho en vista ventral (pelos omitidos).
Abreviaturas: *c* cerco; *cap* cápsulas de la espermateca; *dc* ductos capsulares; *ep* epandrio; *fu* furca; *gp* gonopodo; *hip* hipandrio; *tg* tergito.

ALOTIPO

1 ♀ Argentina, Chubut Prov. 3 km. N. Puerto Lobos XII-14-66; 20 km. dunes E. I. Schlinger; M. Irwin. Similar al macho; ovipositor atenuado (fig. 7), octavo tergito cerca de la mitad de la longitud del séptimo; noveno segmento usualmente invaginado y de un tercio de la longitud del octavo; cercos tan largos como el noveno tergito. Espermateca según fig. 8 (preparación microscópica Nº 395 MZUC).

Esta especie es dedicada al Dr. Ever I. Schlinger de la Universidad de California, colector del material descrito, cedido gentilmente a la Universidad de Concepción.

MEDIDAS

Largo total: 19.0–22.0 mm (holotipo 21.0 mm); largo de ala: 13.0–14.5 mm (holotipo 14.5 mm); ancho de ala: 3.0–3.2 mm (holotipo 3.2 mm).

MATERIAL EXAMINADO

4 ♂ (1 ♂ holotipo), 1 ♀ Argentina, Chubut Prov. 13 km. N. Puerto Madryn XII-14-66; 120 m. M. Irwin; E. I. Schlinger. 1 ♂, 2 ♀ (1 ♂ Alotipo) Argentina, Chubut Prov. 3 km. N. Puerto Lobos XII-14-66; 20 km. dunes E. I. Schlinger; M. Irwin.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Argentina, Puerto Madryn (42º46'S; 65º01'W) y Puerto Lobos (42º05'S; 65º06'W).

DISCUSION

El género *Menexenus* Artigas, 1970, fue creado con dos especies, *M. concepcionensis* (Bromley), generotipo, y *M. veredus* Artigas. La especie *concepcionensis* está distribuida en Chile desde Coquimbo por el norte hasta Concepción en el sur y en la localidad argentina de Bariloche en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes. La especie *veredus,* conocida de Santiago de Chile y los alrededores, amplía su distribución con 1 ♂ y 1 ♀ de Argentina, Neuquén 10.2 km. S. Zapala 1020 m XII-17-1966 E. I. Schlinger, M. E. Irwin. Estos especímenes determinados por el autor, están depositados en el Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción.

La nueva especie descrita en este trabajo, amplía considerablemente la distribución del género al agregarse las localidades costeras–atlánticas de Puerto Lobos y Puerto Madryn.

Las tres especies son similares, difieren en la estructura externa de la genitalia del macho, principalmente los epandrios y gonopodos; la funda del aedeagus confirma la separación. En las figuras 9–11 se muestran las genitalias masculinas de las tres especies en vista ventral; los dibujos diagramáticos facilitan la identificación.

Las hembras no son separables por su morfología externa. Las espermotecas conocidas de dos especies: *concepcionensis* (Bromley) y *schlingeri* n. sp., mantienen el mismo plan morfológico general. Difieren

en la proporción de la furca (endosternum) con respecto al largo de los ductos capsulares. En *concepcionensis* (ver Artigas, 1971 fig. 103) el largo total de la furca es similar al largo de los ductos, mientras en *schlingeri* n. sp. los ductos son media vez más largos que la furca (fig. 8). Las cápsulas, son más alargadas en *concepcionensis,* tres y media vez más largas que anchas; en *schlingeri* estas son media vez más largas que anchas. En ambas especies se ha estudiado un solo ejemplar. Las cápsulas de *schlingeri* presentan un aspecto corrugado luego de tratadas en KOH. La fig. 8 corresponde a cápsulas estiradas por medio de una lanceta.

BIBLIOGRAFIA

Artigas, Jorge N., 1970. Los Asílidos de Chile. Gayana Zool. Nº 17, Universidad de Concepción, Chile, 473 pp., 503 figs.

Artigas, Jorge N., 1971. Las estructuras quitinizadas de la spermatheca y funda del pene de los asílidos y su valor sistemático a través del estudio por taxonomía numérica. Gayana Zool Nº 18, Universidad de Concepción, Chile, 106 pp., 138 figs.

Bromley, Stanley W., 1932. Diptera of Patagonia and South Chile. British Museum (Natural History). Part 5, fasc. 3: 201–293.

DESCRIPCION MORFOLOGICA DE LOS ESTADOS PREIMAGINALES DE *SCAPTOMYZA MULTISPINOSA* MALLOCH. (DIPTERA–DROSOPHILIDAE).

Scatomyza multispinosa Malloch (Diptera, Drosophilidae): Morphological description of the preimaginal stages.

ROBERTO CARRILLO LL.* y JUAN CARLOS PALMA G.**

RESUMEN

Se describen los estados de huevo, larva y pupa de *Scaptomyza multispinosa* Malloch. En el estado de larva se indican las características morfológicas más importantes de sus tres estadios larvales.

ABSTRACT

The egg, larva and pupa stages of *Scaptomyza multispinosa* Maloch are described. For the three larval stages, the principal morphological features are given.

Keywords: Diptera. Drosophilidae. Preimaginal stages. Morphology.

INTRODUCCION

El drosofílido *Scaptomyza multispinosa* Malloch, en su estado larval actúa como minador de hoja, en numerosas especies de crucíferas.

Debido a que se desconoce la descripción morfológica de sus estados pre–imaginales (Brncic 1957), se realizó un estudio para describir dichos estados.

MATERIAL Y METODO

Este estudio se realizó en el Instituto de Defensa de las Plantas de la Facultad de Ciencias Agrarias, perteneciente a la Universidad Austral de Chile.

Los estados de huevo y pupa se describieron directamente desde el material obtenido sin tratamiento previo.

Los diferentes estadios larvales se describieron previo cocimiento de la larva en agua caliente a 100ºC y preparación de las diversas estructuras larvales (espiráculo anterior y posterior, tubérculos del último segmento abdominal, mocroespinas y partes bucales).

* Ing. Agr. Instituto de Defensa de las Plantas, Universidad Austral de Chile.

** Ing. Agr. Estación Experimental Carillanca, Instituto de Investigaciones Agropecuarias.

RESULTADOS Y DISCUSION

HUEVO

Tamaño medio 0,53 x 0,18 mm. El huevo revién ovipuesto es de color blanco opalescente, a medida que avanza el desarrollo embrionario, este va perdiendo su opalescencia y poco antes de la eclosión es transparente, distinguiéndose claramente la larva y sus piezas bucales.

El huevo es de forma ovalada, aún cuando más aguzado en su extremo posterior. En su extremo anterior presenta tres filamentos, dos de los cuales están ubicados en la parte dorsal (95 μ) y uno más corto inmediatamente debajo de los anteriormente señalados (25 μ). En la superficie del huevo se observan además finas estriaciones longitudinales (fig. 1), la duración en promedio de este estado es de 6,25 días.

LARVA

Vermiforme, ápoda, blanca, cilíndrica, de tegumento externo delgado, transparente y ligeramente rugoso. Se observa por transparencia el sistema traqueal de la larva. En la cutícula presenta bandas circulares discontínuas de microespinas de forma triangular (0,36 μ de longitud) y dirigidas hacia la región posterior de su cuerpo (fig. 2). En las larvas de tercer estadio se determinó que el número de líneas de espinas en los segmentos se distribuían de la siguiente manera: cabeza (11); protórax (6); metatórax (6); primer segmento abdominal (6); segundo segmento abdominal (4); tercer segmento abdominal (3); cuarto segmento abdominal (3) y quinto segmento abdominal (3).

Cabeza membranosa, retráctil y más pequeña que el protórax. En la cabeza se observa el esqueleto cefalofaríngeo, el cual presenta dos escleritos mandíbulares curvados y con dientes; un esclerito intermedio levemente más largo que ancho y de forma rectangular; dos escleritos hipostomales alargados y angostos; dos escleritos parastomales alargados y muy poco notorios que se encuentran ubicados sobre el esclerito hipostomal extendiéndose más allá de la mitad de éste; un esclerito basal o faríngeo más largo que el esclerito hipostomal, el cual presenta una lámina ventral y una dorsal ligeramente convexa, la cual es más corta que la ventral, ambas partes están unidas a través de un lóbulo dorsal en forma de ángulo con terminación obtusa. La parte superior de la lámina ventral presentó en los dos últimos estadios larvales una especie de cono trucado, con bordes circulares y líneas longitudinales en la parte basal (fig. 4).

Tórax, con un par de espiráculos ubicados en forma lateral en el protórax. Estos espiráculos no son funcionales en el primer y segundo estadio larval, antecedente que concuerda con lo señalado por Peterson (1960) e Imms (1964) para numerosas larvas de dípteros del Sub–Orden *Cyclorrapha.* Este espiráculo prototoráxico presenta una papila espiracular retráctil y seis prolongaciones digitiformes, que en su parte distal presentan un orificio; en la parte basal los dedos se unen formando una cámara espiracular la cual está rodeada por un esclerito anular (peritrema). Las prolongaciones digitiformes presentan diferentes tamaños, siendo las centrales las más largas (4,72 μ), un poco más cortas las intermedias (3,68 μ) y aún más cortas las de los extremos (2,02 μ). (fig. 3).

Abdomen con ocho segmentos, siendo el posterior más alargado y estrecho. Este segmento presenta en su extremo distal un par de procesos esclerotizados, pigmentados y divergentes, los cuales presentan en su extremo distal sendos espiráculos. El espiráculo posterior presenta aberturas ovaladas las cuales varían entre dos y cuatro, dependiendo del estado de desarrollo larvario, se observa además la cámara espiracular, procesos

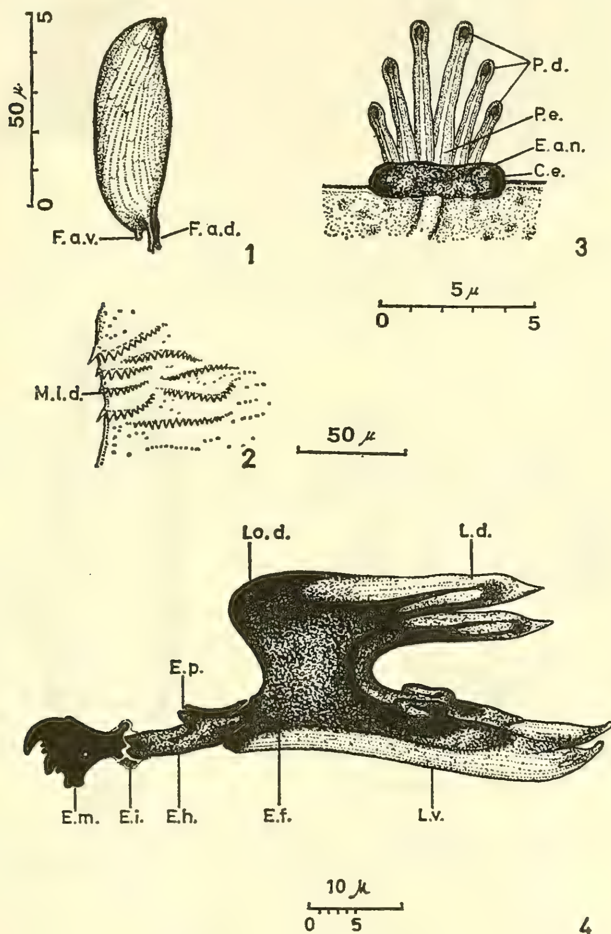


Fig. 1.- Huevo, vista lateral; Fig. 2.- Bandas circulares de microespinas; Fig. 3.- Epiráculo prototoráxico; Fig. 4.- Cefalofaringe.

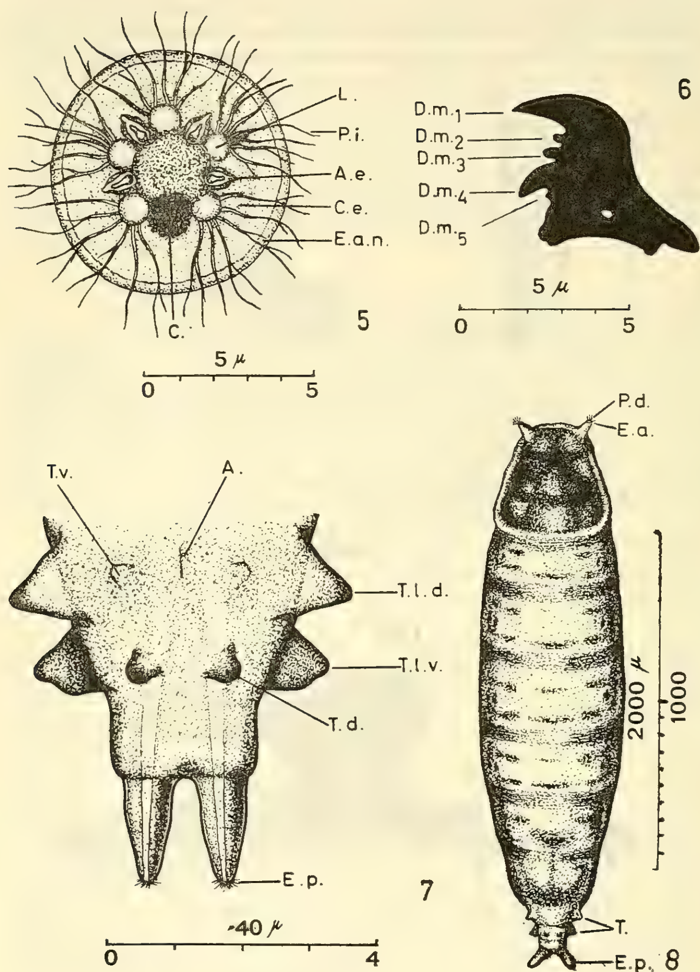


Fig. 5.- Espiráculo posterior; Fig. 6.- Escleritos mandibulares; Fig. 7.- Tubérculos cónicos del octavo segmento larval; Fig. 8.- Pupa.

intraespiraculares ramificados ubicados en levantamientos, el esclerito anular y la cicatriz del orificio a través del cual el espiráculo posterior fue expulsado en la écdysis del estadio larval anterior, (fig. 5).

En el octavo segmento se presentan además cuatro pares de tubérculos cónicos sin pigmentación; un par dorsal de pequeño tamaño, dos laterales de gran tamaño, uno anterior en posición lateral dorsal y uno posterior lateral ventral el cual presenta una prolongación anterior y una posterior de menor altura y un par de tubérculos ventrales de menor tamaño (fig. 7). El número de cuatro pares de tubérculos en el octavo segmento es distinto al de cinco pares señalado por Peterson (1960), como característico para las larvas de esta familia. Debido a esta discrepancia se analizó exhaustivamente este segmento, sin poder determinar la presencia de un quinto tubérculo, una posible explicación de esta divergencia podría estar en la doble prolongación que presenta el tubérculo lateral ventral, el que podría ser considerado como un doble tubérculo.

CARACTERISTICAS DE LOS ESTADIOS LARVALES.

Los diferentes estadios larvales, presentan diferencias marcadas en el tamaño del cuerpo, tamaño y forma de partes del esqueleto cefalofaríngeo y en los espiráculos protótoráxico y del octavo segmento abdominal (Cuadros 1 y 2); la duración promedio de los tres estadios larvales es de 9,31 días.

LARVA DE PRIMER ESTADIO

Metaneústica, espiráculo posterior con dos aberturas y sin la presencia de procesos intraespiraculares. Sin embargo, al hacer un corte transversal de estos espiráculos se pudo determinar que los procesos intraespiraculares ya están formados, viéndose incluso que son ramificados. Los escleritos mandibulares presentan cuatro dientes; la duración promedio del 1.er estadio larval es de 2,36 días.

LARVA DE SEGUNDO ESTADIO

Metaneústica, el espiráculo anterior está presente pero no es funcional, espiráculo del octavo segmento abdominal con tres aberturas y cuatro grupos de cuatro procesos intraespiraculares ramificados cada uno. En este estadio se observa un cambio en el tamaño del esqueleto cefalofaríngeo en relación al primer estadio y además el número de dientes de los escleritos mandibulares aumenta a cinco (fig. 6); la duración promedio del 2º estadio larval es de 2,53 días.

LARVA DE TERCER ESTADIO

Anfineústica, espiráculo protótoráxico funcional y con seis prolongaciones digitiformes. Espiráculo del octavo segmento con cuatro aberturas y cuatro grupos de seis procesos intraespiraculares ramificados cada uno. En este estadio se observa un cambio en el tamaño del esqueleto cefalofaríngeo, sin embargo, el número de dientes de los escleritos mandibulares se mantiene constante; la duración promedio del 3.er estadio larval es de 4,42 días.

CUADRO Nº 1.-

Características morfológicas de la larva de *S. multispinosa* en sus diferentes estadios.

Estadio	Longitud del cuerpo (mm)	Ancho del cuerpo (mm)	Longitud del esqueleto Cefalofaríngeo (u)	Largo y ancho del esclerito masdibular (u)	Dientes del esclerito mandibular (Nº)	Largo y ancho del esclerito intermedio (u)	Largo y ancho del esclerito hipostomal (u)	Largo del esclerito parastomal (u)	Largo y ancho lámina dorsal y ventral del esclerito faríngeo (u)
Primero	1,12	0,15	18,45	4,42 x 2,95	4	1,84 x 1,47	8,28 x 1,84	6,26	16,23 x 13,28
Segundo	2,37	0,74	30,99	6,64 x 4,69	5	2,02 x 1,65	9,93 x 1,84	7,91	25,83 x 18,45
Tercero	4,15	0,93	50,18	10,33 x 6,64	5	2,57 x 2,02	12,51 x 4,04	9,02	36,90 x 33,94

CUADRO Nº 2.-

Cambios en el espiráculo posterior de la larva de *S. multispinosa* en sus diferentes estadios.

Estadio	Aberturas (Nº)	Diámetro de aberturas (u)	Procesos intraespiraculares (Nº)	Longitud de los procesos intraespiracularts (u)
Primero	2	0,30	—	—
Segundo	3	0,53	16	1,84
Tercero	4	0,92	24	3,68

PUPA

Tamaño medio 3.3 x 0.8 mm. Coartada, pupario de color café amarillo a café oscuro, ligeramente aplastada dorsoventralmente y transversalmente segmentada. En su parte anterior presenta los espiráculos anteriores con seis prolongaciones digitiformes de 0.1 mm de longitud, lo cual da un índice para los espiráculos anteriores de 33. Además en la región anterior se observa una depresión dorsal en los tres primeros segmentos. El largo de los procesos en los cuales van ubicados los espiráculos posteriores es de 0,16 mm. En su parte posterior se observan los cuatro tubérculos señalados en la larva, los cuales se presentan reducidos de tamaño (fig. 8); la duración promedio del estadio pupal es de 12 días.

Abreviaturas usadas

A= Ano; Ae= Abertura espiracular; C= Cicatriz; Ce= Cámara espiracular; Dm_1= Diente mandibular número 1; Dm_2= Diente mandibular número 2; Dm_3= Diente mandibular número 3; Dm_4= Diente mandibular número 4; Dm_5= Diente mandibular número 5; Ea= Espiráculo anterior; Ean= Esclerito anular; Ef= Esclerito faríngeo; Eh= Esclerito hipostomal; Ei= Esclerito intermedio; Em= Esclerito mandibular; Ep= Espiráculo posterior; Fad= Filamento anterior dorsal; Fav= Filamento anterior ventral; Ld= Lámina dorsal; Lod= Lóbulo dorsal; Lv= Lóbulo ventral; Mld= Microespina lateral dorsal; Pd= Prolongaciones digitiformes; Pe= Papila espiracular; Pi= Procesos intraespiraculares; T= Tubérculo; Td= Tubérculo dorsal; Tld= Tubérculo lateral dorsal; Tlv= Tubérculo lateral ventral; Tv= Tubérculo ventral.

BIBLIOGRAFIA

Brncic, D., 1957. Las especies chilenas de Drosophilidae. Universidad de Chile, Santiago. Stanley. 136. p.

Imms, A. D., 1964. A General Texbook of Entomology. London Methuen and Co. Ltda. pp. 122–142.

Peterson, A., 1960. Larvae of insect. Part. II Coleoptera, Diptera, Neuroptera, Siphonoptera, Mecoptera, Thichoptera. An. Arbar. Mich: Edwards Brous., Inc. 416 p.

DESCRIPCION DE LA LARVA Y PUPA DE *PYCNOSIPHORUS FEMORALIS* (GUERIN, 1839). (COLEOPTERA, LUCANIDAE).

Larval and pupal description of *Pycnosiphorus femoralis* (Guerin, 1839) (Coleoptera, Lucanidae).

TOMAS CEKALOVIC K.*

RESUMEN

Se describe la larva y pupa de *Pycnosiphorus femoralis* (Guerin, 1839) (Coleoptera, Lucanidae), basado en especímenes de la región de Magallanes, Chile. Se agregan observaciones del habitat y la distribución geográfica de la especie.

ABSTRACT

The larva and pupa of *Pycnosiphorus femoralis* (Guerin, 1839) (Coleoptera, Lucanidae), is here described, based on collected specimens from Magallanes región, Chile. Habitat, observations and geographical distributions of the species are added.

Keywords: Coleoptera. Lucanidae. Preimaginal stages. Morphology.

INTRODUCCION

El conocimiento de estados inmaduros para especies de insectos chilenos, es aún poco conocida, desde hace algunos años iniciamos el estudio de larvas o pupas, trabajo que, como es fácil comprender, es lento y requiere reunir el máximo de especímenes y toda la bibliografía existente.

El presente trabajo corresponde a *Pycnosiphorus femoralis*, especie que habita desde Valdivia por el Norte hasta las islas australes situadas al Sur del Canal de Beagle. Es de importancia dar a conocer los diversos estados para cada una de las especies del género *Pycnosiphorus*, ya que el estudio de los adultos es a veces algo conflictivo por la similitud de caracteres, por ello, creemos que el presente aporte será de utilidad a futuras revisiones del grupo.

*Conservador de Museo, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Casilla 2407, Universidad de Concepción, Chile.

Pycnosiphorus femoralis (Guerin, 1839)

Dorcus femoralis Guerin, 1839, p. 303; Solier, 1851, pp. 51–52, Puerto del Hambre; Westwood, 1855, p. 209, pl. 12, fig. 9. Chile Central, Fuegia; Fairmaire, 1883, pp. 483–506.
Lucanus darwini Hope, 1843, p. 279.
Sclerostomus rufifemoralis Curtis, 1845, p. 456.
Sclerostomus rubripes Burmeister, 1847, p. 424.
Dorcus rufipes Solier, 1851, pp. 50–51, varias Provincias de la República.
Sclerognathus modestus Philippi, 1859, p. 657.
Sclerognathus femoralis Reed, 1876, p. 280; Philippi, 1887, p. 682; Boileau, 1906, p. 49; Bruch, 1911, p. 182, Río Negro (Nahuel Huapí), Neuquén, Chubut y Santa Cruz (reg. Cordillera), Tierra del Fuego; Germain, 1911, p. 66; Boileau, 1913, p. 259; Reed, 1925, p. 367; Ruiz, 1926, p. 174, Pichibureo; Ureta, 1935, p. 89, Coyhaique, 344 m.s.m.; Blackwelder, 1944, p. 196, Argentina, Chile.
Pycnosiphorus femoralis Didier y Seguy, 1953, p. 165, Amérique Mérid. Chile; Cekalovic, 1975, p. 305, Zona Selva Austral.

DESCRIPCION DE LA LARVA

(Figs. 2–6, 9, 11–12 y 14). Larva eruciforme, color general del blanco sucio al amarillo–testáceo; cabeza pequeña, de la mitad del ancho que los segmentos abdominales, pro, meso y metanotum sub–iguales; abdómen de 10 segmentos, con espirales reniformes, tergites de superficie con gránulos que presentan cortas setas amarillentas o anaranjadas, la zona con gránulos tiene la forma de diamante, divididos en regiones laterales subtriangulares; segmentos IX y X más pequeños que la cápsula cefálica, el último segmento es de aspecto trilobulado, apertura anal en forma de una Y muy amplia. Cabeza en vista dorsal (figs. 3 y 9). Cápsula cefálica subrectangular, de superficie ligeramente punteada, borde basal muy convexo, laterales rectos y paralelos, apical o frontal con una suave concavidad media y ángulos fronto–laterales cortados oblicuamente, originándose las antenas (ant), con 4 segmentos visibles, ocelos ausentes, mandíbulas robustas, fuertemente esclerotizadas y asimétricas, la izquierda de extremo distal tridentado (figs. 3 y 14), la derecha bidentada; clypeus (cly) (figs. 3 y 9) trapezoidal, con un par de largos pelos delgados a cada lado; labrum (lbr) (fig. 9) elipsoidal, portando 18 setas dispuestas según la fig. 4; sutura epicraneal (sep) en forma de una Y no regular.

Cabeza en vista ventral (fig. 4). Foramen magnum (fm) circular, ocupando las tres cuartas partes de la cápsula cefálica, en la proximidad del margen latero–frontal se encuentran 2 pelos largos a cada lado; sutura gular (sg) corta y curvada; gula (gu) pequeña; sub–mentum (sm) y prementum (prm) fusionados y tan largos como el diámetro del foramen magnum; ligulas (li) con la presencia de 8 pelos cortos; palpos labiales (plb) (fig. 12) de dos segmentos; cardo (ca), stipe (st) y maxila (mx) formando sólo una amplia unidad (fig. 11), fuertemente quitinizada, con resistentes y cortas setas en el lado interno; palpos maxilares (pmx) de 4 segmentos, fusionados son tan largos como la mitad de la estructura maxilar completa. Patas robustas, con abundantes pelos cortos y la presencia de órganos estri-

dulares (figs. 5 y 6), dispuestos con líneas oblicuas sobre la superficie interna de la coxa en la pata mesotorácica (fig. 5) y una hilera larga en la cara látero–anterior del fémur de la pata metatorácica (fig. 6).

DESCRIPCION DE LA PUPA.

(Figs. 7–8, 10 y 13). (Basado en ejemplares conservados en alcohol 70%, macho de Magallanes: Isla Riesco, Seno Skyring, Mina Elena, Enero 31, 1976, T. Cekalovic, y hembra de Magallanes: Península de Brunswick, Río Santa María, 6 kms. al sur de Port Famine, Febrero 25, 1976, T. Cekalovic).

Color general amarillo–testáceo claro con un ligero oscurecimiento en el margen frontal y lateral del pronotum.

Pupa macho en vista dorsal. Cabeza casi oculta en su totalidad por el pronotum, el cual es rectangular, de superficie lisa y brillante, márgenes laterales paralelos, margen apical convexo (recto en las hembras), presentando dos expansiones látero–apicales; en la concavidad se aloja la base de la cabeza; meso y metanotum juntos de un tercio del largo del pronotum, de superficie algo lisa, margen basal de mesonotum formando un ángulo obtuso de ápice romo; metanotum en su parte media basal presenta una concavidad ovoide, con una estructura en forma de plaqueta que podría dar origen al scutellum; en el mesonotum se aprecian las pterotecas (ptt_2), de lados subparalelos y ligeramente redondeados, de superficie con suaves estrías longitudinales y finalizando en un ápice puntiagudo. Abdomen con los tergites I a VIII muy rugosos.

Pupa en vista lateral (figs. 7 y 13). Cabeza hipognata; ceratotecas (cer) gruesas y robustas, apreciándose dos porciones; podotecas (pod_1, pod_2, pod_3), de igual consistencia y características que las ceratotecas; pterotecas (ptt_2) descritas anteriormente; esternites I a IV con espiráculos ovalados y muy pronunciados (spr), todos dispuestos en forma oblicua en relación al eje longitudinal del cuerpo; esternite IX en los machos (figs. 7–8 y 13) presentando la genitalia muy curvada desde la base en la parte ventral hasta tocar con el extremo apical redondeado sobre la porción basal del tergite VII; cercos en forma de expansiones laminares laterales de borde externo irregularmente aserrado (fig. 10).

Pupa en vista ventral (figs. 8 y 10). Se aprecian muy bien las podotecas, pterotecas; en la cabeza las ceratotecas y mandíbulas de los machos más fuertes y robustas que las presentes en las hembras; sin indicios de dientes o tubérculos. Abdomen, están visibles los esternites III a IX, todos lisos; en el margen anterior del esternite III se aprecia una expansión sagitada proyectada hacia adelante, más destacada en las hembras; esternite IX de los machos (figs. 8 y 13) con una lobulación mediana y dos laterales, donde se origina la genitalia muy curvada y los cercos (cr), sub–espatulados, esternites IX de la hembra (fig. 10) más robusto que en los machos, globoso, de extremo apical arrugado, donde se encuentra el ano(a), los cercos, expandidos en forma oblicua hacia los costados, de forma y estructura que los presentes en los machos.

MEDIDAS DE LA PUPA

(Expresados en milímetros). Se han realizado mediciones en 4 ejemplares (2 machos y 2 hembras).

	MACHO 1	MACHO 2	HEMBRA 1	HEMBRA 2
Largo total	18.4	19.8	20.0	18.2
Largo pronotum	6.1	6.0	5.0	4.8
Ancho pronotum	7.0	7.5	6.8	6.0
Largo pteroteca 2	10.0	10.8	10.0	9.0
Ancho máx. pteroteca 2	3.0	3.3	2.5	2.8
Largo total abdomen	13.2	13.8	13.3	13.4
Largo genitalia macho	4.2	3.4	—	—

MATERIAL Y METODOS

Para el estudio que originó el presente trabajo, se reunió todo el material recolectado en diversos viajes, el que se encuentra conservado en alcohol 70% y depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción. Los dibujos fueron confeccionados mediante una cámara clara en un estereoscopio Carl Zeiss IV.

MATERIAL EXAMINADO

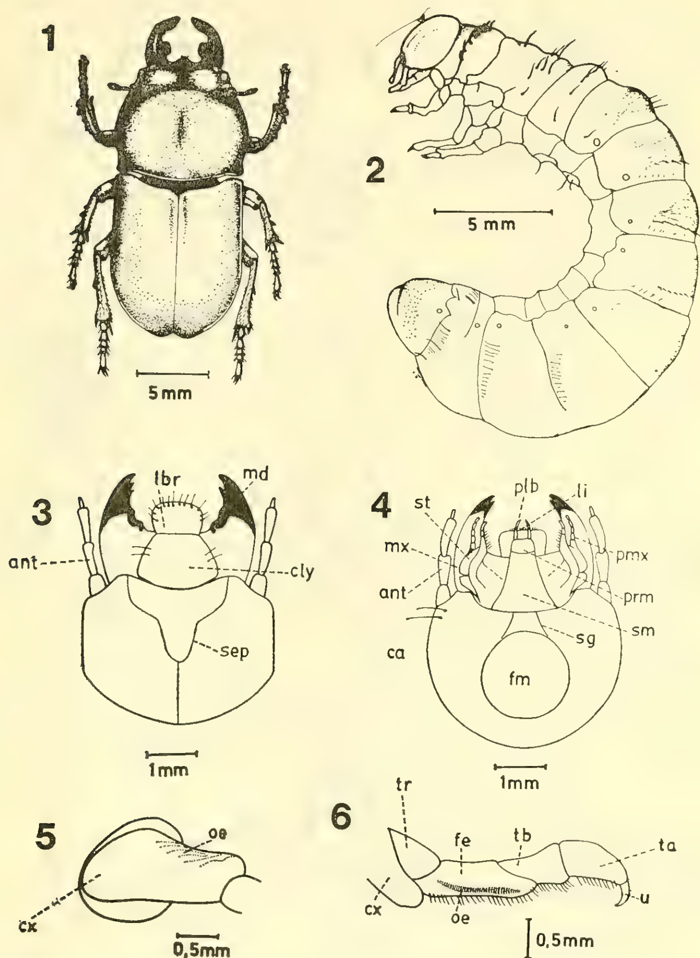
84 adultos, 8 pupas y 28 larvas de las siguientes localidades: Chile. Valdivia: Valdivia, 1 adulto; Llanquihue: Estación de FF. CC. Casma, 1 adulto; Chiloé: Piruquina, 1 adulto; Aysén: Territorio de Aysén, 1 adulto; Caleta Tortel, 1 adulto; Magallanes: Isla Guarello, 3 adultos, Silla del Diablo, 1 adulto, Cueva del Milodón, 2 adultos, Chabundo, 3 adultos, Isla Riesco (Mina Elena), 2 adultos y 1 larva, Río El Ganso, 2 adultos, Río Caleta, 2 adultos, Punta Arenas, 2 adultos, Río de las Minas, 4 adultos y 3 larvas, Río Leña Dura, 1 adulto, Río Tres Brazos, 2 adultos, Río Agua Fresca, 6 larvas, 2 pupas y 4 adultos, Río Colorado, 2 adultos, Rinconada Bulnes, 1 adulto, Río San Juan, 3 larvas, 4 pupas y 7 adultos, Río Santa María, 9 larvas, 2 pupas y 11 adultos, Río San Isidro, 2 larvas, Isla Dawson (Puerto Harry), 5 adultos, Puerto Williams, 5 adultos, Isla Picton (Caleta Piedras), 10 adultos.

Abreviaturas utilizadas:

a= ano; ant= antenas; ca= cardo; cer= ceratotecas; cly= clypeus; cr= cercos; fe= fémur; fm= foramen magnum; gu= gula; lbr= labrum; li= ligula; ma= mala; mx= maxila; oe= órganos estriduladores; plb= palpos labiales; prm= pre–mentum; prx= palpos maxilares; pod 1= podoteca 1; ptt2= pteroteca 2; sep= sutura epicraneal; sg= sutura gular; sm= sub–mentum; spr= spiráculos; st= stipe; ta= tarso; tb= tibia; tr= trocánter; u= uña.

COORDENADAS DE LOS LUGARES DE COLECTA

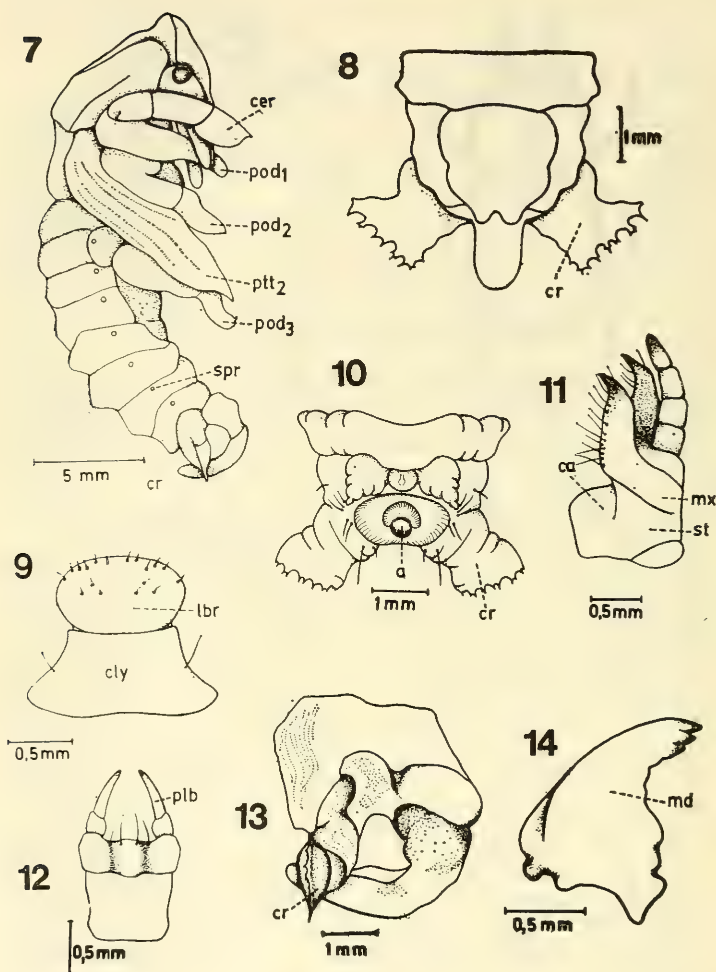
Valdivia (39º49'S; 73º14'W)
Estación FF. CC. Casma (41º01'S; 73º07'W)
Piruquina (42º23'S; 73º46'W)
Caleta Tortel (47º48'S; 73º34'W)



Explicación de las Figuras:

Pycnosiphorus femoralis (Guerin, 1839).

Fig. 1.- Adulto macho; Fig. 2.- larva, vista lateral; Fig. 3.- Cabeza, vista dorsal; Fig. 4.- Cabeza, vista ventral; Fig. 5.- Trocánter pata mesotorácica, órganos estriduladores; Fig. 6.- Pata metatorácica, órganos estriduladores en el fémur.



Pycnosiphorus femoralis (Guerin, 1839).

Fig. 7.- Pupa, vista lateral; Fig. 8.- Pupa macho, vista ventral, esternite IX; Fig. 9.- Epifaringe y labrum; Fig. 10.- Pupa hembra, vista ventral, esternite IX, cercos y estructura anal; Fig. 11.- Maxila, stipe y palpos maxilares; Fig. 12.- Pre-mentum, mentum y palpos labiales; Fig. 13.- Pupa macho, vista lateral y cercos; Fig. 14.- Mandíbula izquierda, vista superior.

Isla Guarello (50º23'S; 75º20'W)
Silla del Diablo (51º44'S; 72º36'W)
Cueva del Milodón (51º33'S; 72º20'W)
Chabunco (53º01'S; 70º55'W)
Isla Riesco (52º46'S; 71º50'W)
Río El Ganso (53º12'S; 71º23'W)
Río Caleta (53º15'S; 71º35'W)
Punta Arenas (53º10'S; 70º54'W)
Río de las Minas (53º10'S; 70º54'W)
Río Leña Dura (53º13'S; 71º00'W)
Río Tres Brazos (53º16'S; 71º00'W)
Río Agua Fresca (53º23'S; 71º00'W)
Río Colorado (53º27'S; 71º00'W)
Rinconada Bulnes (53º36'S; 70º55'W)
Río San Juan (53º37'S; 71º00'W)
Río Santa María (53º38'S; 71º00'W)
Río San Isidro (53º48'S; 70º59'W)
Puerto Harry (53º48'S; 70º59'W)
Puerto Williams (54º56'S; 67º38'W)
Caleta Piedras (55º04'S; 66º58'W).

ECOLOGIA

Pycnosiphorus femoralis se le encuentra siempre en el interior de troncos de *Nothofagus* en avanzado estado de putrefacción, de igual forma las larvas y pupas se alojan en cámaras o galerías muy reducidas, las larvas permanecen semi–enrolladas y efectúan lentos movimientos. Los adultos, al parecer se desplazan en medio del aserrín que dejan al escarbar con sus fuertes patas. El hallazgo de adultos fuera de los troncos es ocasional. En localidades con abundantes troncos esparcidos que se encuentran en el interior de bosques, manteniéndose una humedad constante, como en: Agua Fresca, Río San Juan, Río Santa María y Puerto Williams, el número de larvas y adultos es abundante.

DISTRIBUCION

La especie habita desde Valdivia (40ºS) hasta la Isla Navarino (55ºS) en Chile, para la República Argentina se le conoce desde la Provincia de Neuquén, Nahuel Huapí (41ºS) hasta la provincia de Santa Cruz (52ºS).

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestros agradecimientos a los Srs. C. Strauss, F. Gómez, R. Burgos, E. Oehrens, J. Artigas y H. Moyano por la captura de especímenes, a la Armada Nacional que dió facilidades de desplazamiento de dos naves en la región del Canal Beagle. Finalmente al Sr. José Bustos por la terminación de los dibujos.

BIBLIOGRAFIA

Blackwelder, R. E., 1944. Checklist of the Coleopterous Insects of Mexico, Central America, the West Indies and South America. Smith. Inst. U. S. Nat. Mus. Bull. 185(2): 189–341.

Bruch, C., 1911. Catálogo Sistemático de los Coleópteros de la República Argentina. Rev. Mus. La Plata, 2ª Serie, 4: 181–225.

Cekalovic, T., 1975. Divisiones biogeográficas de la XII Región Chilena (Magallanes). Bol. Soc. Biol. de Concepción 48: 297–314.

Curtis, J., 1845. Descriptions and c. of the insects collected by Captain P. P. King, R. N., F. R.S. y L. S. in the survey of the Strait of Magellan. Trans. Linn. Soc. 19: 441–475.

Fairmaire, L., 1883. Note sur quelques Coleopteres de Magellan et de Santa Cruz. Ann. Soc. Ent. France (ser. 6), 3: 483–506.

Guerin, F. E., 1839. Description de quelques coleopteres des cotes du Détroit de Magellan. Rev. Zool. Soc. Cuv. 2: 295–305.

Hope, F. W., 1843. On some nondescrit lamellicorn beetles. Trans. Ent. Soc. London 3: 279–283.

Philippi, F., 1859. Algunas especies nuevas de coleópteros de la provincia de Valdivia. An. Univ. Chile 16: 656–678.

Philippi, F., 1887. Catálogo de los Coleópteros de Chile. An. Univ. de Chile 71(1): 619–806.

Solier, A., 1851. In Gay. Fauna Chilena. Insectos Coleópteros. Hist. Fís. Pol. de Chile, 5: 1–564.

Ureta, E., 1935. Entomología del territorio de Aysén. Bol. Mus. Nac. 14: 81–96.

LOS ESCORPIONES DE LA ISLA MOCHA, CHILE CON LA DESCRIPCION DE UNA NUEVA ESPECIE (SCORPIONES, BOTHRIURIDAE).

The scorpionid fauna of Mocha island (Chile) and the description of a new species (Scorpiones–Bothriuridae). (Spanish).

TOMAS CEKALOVIC K.*

RESUMEN

Se dan a conocer dos especies de escorpiones colectados por primera vez para la Isla Mocha (38º20'S; 73º56'W), *Phoniocercus sanmartini* Cekalovic, 1968, previamente conocida para el continente desde Concepción hasta la isla de Chiloé y *Bothriurus mochaensis* n. sp. que se describe como nueva para la fauna chilena.

Ambas especies fueron capturadas en lugares húmedos bajo bosques nativos.

ABSTRACT

Two scorpion species collected for the first time at Mocha island, are reported, *Phoniocercus sanmartini* Cekalovic, 1968 was previously known from Concepción to Chiloé island in the continent and *Bothriurus mochaensis* n. sp. is described as new for the Chilean Fauna.

These species were collected under native forest in a humid place.

Keywords: Arachnida. Scorpiones. Bothriuridae. Chile. Island fauna. Taxonomy.

INTRODUCCION

La Isla Mocha (38º20'S; 73º56'W), situada a 18,5 millas frente a la costa de Punta Tirúa con 50 km² de superficie presenta una vegetación con praderas y valles de pastoreo, en las laderas de una cadena de montañas con varias quebradas, existen frondosos bosques nativos y en la cumbre de un cerro de 375 m. lugar donde existió una laguna, presenta características de tundra.

La fauna general es bastante variada, con muchas especies endémicas propias de la isla.

*Conservador de Museo, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Casilla 2407, Universidad de Concepción, Chile.

El Departamento de Zoología de la Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales de la Universidad de Concepción, realizó a comienzos de la segunda quincena de Marzo de 1971, un viaje de recolección de material científico a dicha isla. Revisando los escorpiones allí capturados se ha constatado la presencia de *Phoniocercus sanmartini* Cekalovic, 1968 y otra especie que se describe como nueva para la ciencia, *Bothhiurus mochaensis* n. sp. Con el presente trabajo son tres las islas chilenas que presentan fauna de escorpiones: Isla de Pascua con *Isometrus maculatus,* Isla de Chiloé con *Phoniocercus sanmartini* e Isla Mocha con las especies tratadas en el presente trabajo.

Bothriurus mochaensis n. sp.

(Figs. 1–7)

DIAGNOSIS

Escorpión de tamaño pequeño, superficie dorsal con el tegumento finamente granulado, con granulación más gruesa en las tibias y fémur de los pedipalpos, carenas de los segmentos caudales I a V y cara ventral de la vesícula. Coloración general amarillo testáceo con manchas negras y rojizo amarillentas.

DESCRIPCION

Holotipo macho MZUC Nº 720, Chile. VIII Región, Provincia de Arauco: Isla Mocha, Marzo, 15, 1971, T. Cekalovic y Alotipo hembra MZUC Nº 721, Isla Mocha, Marzo, 14, 1971, J. Artigas.

CARACTERES CROMATICOS

Color general amarillo testáceo, prosoma y pedipalpos con manchas negras, mesosoma y segmentos caudales rojizo amarillento, más oscuros en los gránulos de las carenas, patas amarillo uniforme.

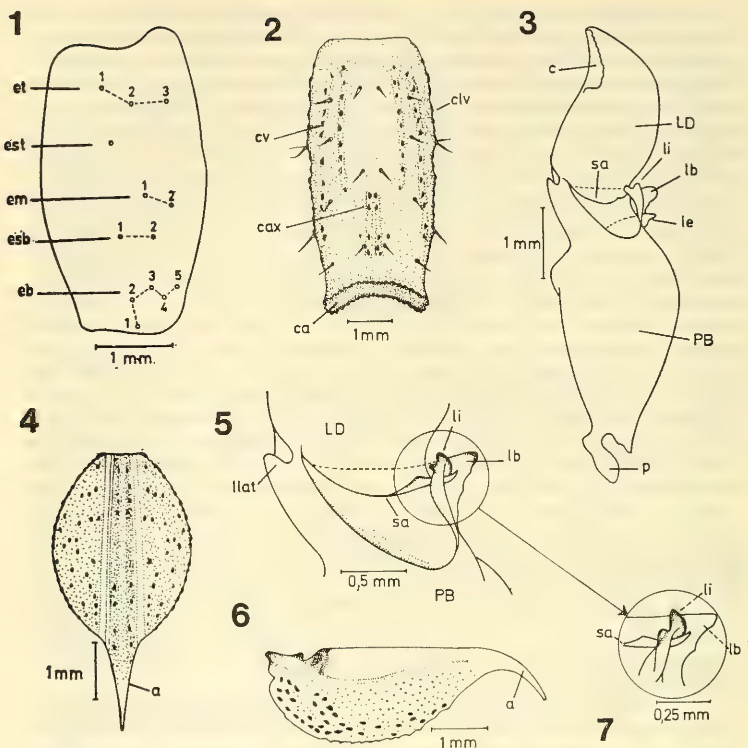
CARACTERES MORFOLOGICOS

Prosoma: trapezoidal, casi tan largo como su ancho en la parte basal; superficie con granulación mediana, más densa en la región apical, cámara ocular alta, no surcada, negra y brillante, separación de los ojos dos diámetros; surco medio anterior poco expuesto y surco medio posterior más profundo, con una foseta alargada que ocupa las tres cuartas partes del prosoma; surco lateral posterior oblicuo y completo.
Mesosoma: Tergitos I a IV finamente granuloso, tergito VII granuloso sólo en la porción basal; esternitos lisos y brillantes, estenito VII con dos quillas lisas, estigmas circulares. Quelíceros: lisos y brillantes, número y disposición de dientes y setas según la nomenclatura utilizada para el Género *Bothriurus* (San Martín y Cekalovic, 1972). Peines: con tres láminas marginales, la basal de igual longitud que la mediana y apical juntas, con escasos pelos cortos esparcidos, cuatro láminas medias totalmente lisas, fulcros sub–triangulares, dientes cortos, anchos y planos. Patas: fémur, tibia y tarsos de superficie totalmente brillante, uñas cortas y poco curvadas. Pedipalpos: fémur, de sección transversal sub–cuadrangular con la superficie superior e interna gruesamente granulosa, faz inferior

lisa y cara externa con alguna granulación menor esparcida; tibia con la cara superior granulosa y las tricobotrias (i, d_2, d_1), cara externa (fig. 1), ligeramente corrugada con los tradicionales territorios de tricobotrias: terminal (et_1, et_2, et_3), sub–terminal (est), mediana (em_1, em_2), sub–basales (esb_1, esb_2), y las basales eb_1, eb_2, eb_3, eb_4, eb_5); mano y quela lisas con algunas elevaciones tegumentarias en la cara superior, presentando aristas vestigiales no muy marcadas, la disposición de las tricobotrias corresponde a la nomenclatura de Vachon, 1973. En la base del dedo fijo presenta un apófisis espiniforme algo roma con la tricobotria (ib), situada en una foseta poco excavada. Metasoma: Cola: segmentos caudales I y II de cara dorsal granulosa, con carenas dorsales superiores, dorsales accesorias, látero superiores e inferiores, intermediarias y latero inferiores, completas y granulosas; cara ventral sin granulación; segmentos III y IV lisos, con carenas dorsales, latero superiores e inferiores granulosas, carenas ventrales ausentes, cara ventral algo granulosa; segmento V, (fig. 2), de cara dorsal lisa con una excavación en forma de "U" que ocupa los dos tercios apicales y una hendidura poco profunda y longitudinal, situada en el medio, ocupando un cuarto del largo total del segmento; carenas latero superiores completas y granulosas, carenas laterales mediana y laterales inferiores igualmente granulosas; cara ventral totalmente granulosa con carenas ventrales y carena axial muy granulosa, además de un grupo de gránulos reunidos cerca del cuadrado anal, el cual presenta granulación marginal que asemejan un borde pseudo–aserrado; vesícula, (figs. 4 y 6), piriforme y globosa de superficie dorsal lisa y plana, cara lateral con una hendidura sigmoidal longitudinal cerca del margen dorsal; cara ventral con abundante granulación esparcida compuesta de gránulos medianos y pequeños, dejando dos franjas longitudinales lisas y subiguales desprovistas de toda granulación, en el medio queda una franja más ancha granulada, aguijón corto y poco curvado.

Organo paraxil: (figs. 3, 5, 7), lámina distal (LD), corta una vez y media más larga que ancha con un repliegue apical simple; porción basal (PB), casi el doble del largo que la lámina distal con un pie pequeño, en las figuras 5 y 7 se presentan detalles de la región lobular, con los respectivos pliegues, repliegues y sutura articular.

Diferencias sexuales.- Alotipo hembra MZUC Nº 721.
Color general testaceo amarillento sin manchas.
Tergitos.- Similares a los del Holotipo.
Esternitos.- Similares a los del Holotipo, sólo el peine presenta asimetría con 8–7 dientes. Fémur de los pedipalpos en su cara superior con menos granulación que en el Holotipo.
Postabdomen.- Segmentos caudales I a IV igual a los del Holotipo; carenas de la cara ventral del segmento V y cuadrado anal con granulación más destacada. Vesícula, ligeramente más corta y algo más globosa que la del Holotipo, en la cara dorsal se aprecia una leve depresión basilar.



Explicación de las figuras:

B. mochaensis n. sp., Fig. 1.- Pedipalpo, tibia externa, disposición de tricobotrias; Fig. 2.- Vista ventral del V segmento; Fig. 3.- Organo paraxil, vista ventral; Fig. 4.- Vesícula, vista ventral; Fig. 5.- Organo paraxil, detalles de región lobular, pliegues y sutura articular; Fig. 6.- Vesícula, vista lateral; Fig. 7.- Organo paraxil, detalle del lóbulo distal, lóbulo interno, lóbulo basal y sutura articular.

DISCUSION

B. mochaensis n. sp. se aproxima a *B. dispar* Mello–Leitao, descrita de Buenos Aires, pero difiere de esta especie por los surcos del prosoma, carenas del V segmento, presencia de dos franjas lisas y desnudas en la cara ventral de la vesícula y por el colorido general, *B. dispar* es una especie de color testáceo oscuro y negro uniforme, mientras que *B. mochaensis* n. sp. es de un amarillo claro con algunas manchas testáceo oscura;

otra especie que por el número reducido de dientes pectíneos (8–9), se le compara es *B. bocki* Kraepelin, procedente de Sorata, Bolivia, pero difiere totalmente en otros carácteres morfológicos, como lo son las diversas carenas de los segmentos caudales. Ninguna especie descrita que habita en el litoral chileno se le asemeja, por lo qua se recomienda estudiar a la brevedad todos los ejemplares del Género *Bothriurus* aún sin revisar, ya que presumiblemente *B. mochaensis* n. sp. se pudiera encontrar en Chile continental y explicar la presencia de representantes de este género en dicha isla.

Phoniocercus sanmartini Cekalovic, 1968

Es una especie netamente humícola y habita preferentemente bajo bosques nativos y en lugares relativamente húmedos o oscuros. Tiene una distribución geográfica amplia, desde Concepción 36°S; hasta la parte central de la Isla Grande de Chiloé 42°S; por primera vez se menciona para la Isla Mocha.

MATERIAL EXAMINADO

Chile, VIII Región, Provincia Arauco: Isla Mocha, 1 hembra MZUC Nº 722, Marzo, 15, 1971, T. Cekalovic y 1 hembra juvenil, MZUC, Nº 723, Marzo, 14, 1971, J. Artigas.

Todos los ejemplares estudiados, tanto los tipos de *B. mochaensis* n. sp. como los de *Ph. sanmartini* se encuentran depositados en el Museo de Zoología, de la Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales de la Universidad de Concepción, Chile. (M.Z.U.C.).

ABREVIATURAS USADAS

a = aguijón; c = cresta o repliegue apical; ca = cuadrado anal; cax = carena axial; clv = carena latero ventral; cv = carena ventral; eb_1 – eb_5 = tricobotria basal; em_1 – em_2 = tricobotria mediana; esb_1 – esb_2 = tricobotria sub–basal; est = tricobotria sub–terminal; et_1 – et_3 = tricobotria terminal; LD = lámina distal; ld = lóbulo distal; le = lóbulo externo; li = lóbulo interno; llat = lóbulo lateral; p = pie;; PB = porción basal; sa = sutura articular.

BIBLIOGRAFIA

Abalos, J. W., 1955. *Bothriurus bertae* sp. n. (Bothriuridae, Scorpiones). An. Inst. Med. Reg. Univ. Nac. Tucumán. 4(2): 231–239.

Bucherl, W., 1957. Escorpioes e escorpionismo no Brasil. VII. Revisao das especies do Género *Bothriurus* descritas da Argentina. Mem. Inst. Butantan. 28: 19–44, 12 figs.

Bucherl, W., San Martín, P., et al., 1960. Escorpioes e escorpionismo no Brasil. XII Revisao Sistemática e critica dos escorpioes do Género *Bothriurus* Peters, 1861. Mem. Inst. Butantán 30: 207–226.

Cekalovic, T., 1968. *Phoniocercus sanmartini,* nueva especie de Bothriuridae de Chile (Scorpionida, Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. de Concepción. 40: 63–69.

Cekalovic, T., 1969. Presencia de *Phoniocercus sanmartini* Cekalovic, 1968 en la Isla de Chiloé y otras nuevas localidades chilenas. Bol.Soc. Biol. de Concepción. 41: 209–210.

Cekalovic, T., 1976. Escorpiofauna del Parque Botánico Hualpén (Concepción, Chile) con la descripción de *Bothriurus wilhelmi* n. sp. (Arachnida, Scorpiones, Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. de Concepción. 50: 173–181, 11 figs.

Kraepelin, K., 1889. Scorpiones und Pedipalpi. Das Tierreich (8): 1–265, 94 figs.

Maury, E., 1968. Aporte al conocimiento de los escorpiones de la República Argentina. II. Algunas consideraciones sobre el Género *Bothriurus* en la Patagonia y Tierra del Fuego con la descripción de una nueva especie (Bothriuridae). Physis 38(76): 149–164, 12 figs.

Maury, E., 1973. Los escorpiones de los sistemas Serranos de la Provincia de Buenos Aires. Physis 32(85): 351–371.

Maury, E., 1973. Sobre las especies de *Bothriurus* descritas por F. Werner. (Scorpiones, Bothriuridae). Neotropica 19(59): 110–112.

Mello–Leitao, C. de, 1934. Un novo *Bothriurus* do nordeste do Brasil. Annaes Acad. Brasileira de Sciencias 6(4): 193–195.

Mello–Leitao, C. de, 1945. Escorpioes Sul Americanos. Arquivos do Museu Nacional 40: 1–468, 184 figs.

Mello–Leitao, C. de, 1947. Tres novas especies de *Bothriurus* do Paraná e Santa Catarina. Bol. Mus. Nac. Zool. 75: 1–10, 14 figs.

Prado, A., 1934. Una nova especie de escorpiao do Género *Bothriurus* Peters. Mem. Inst. Butantán. 8: 147–148, figs. 1–2.

San Martín, P. R., 1963. Una nueva especie de *Bothriurus*. (Scorpiones, Bothriuridae) del Uruguay. Bull. Mus. Nac. Hist. Nat. París, serie 2ª, 35(4): 400–418.

San Martín, P. R., 1966. Escorpiofauna Brasileña. III (Bothriuridae). Una nueva forma de *Bothriurus* del Brasil. Rev. Brasil Biol. 26(2): 181–190, 9 figs.

San Martín, P. R., 1972. Fijación de los carácteres sistemáticos en los Bothriuridae (Scorpiones). I. Queliceros: Morfología y nomenclatura. Bol. Soc. Biol. de Concepción 44: 47–55.

San Martín, P. R. y T. Cekalovic, 1972. Fijación de los caracteres sistemáticos en los Bothriuridae (Scorpiones). II Quelíceros: Estudio de diferenciación a nivel genérico. Bol. Soc. Biol. de Concepción. 44: 57–71.

Stahnke, H. L., 1970. Scorpion nomenclature and mensuration. Ent. News 81: 297–316, 10 figs.

Vachon, M., 1973. Etude des caractéres utilisés pour classer les familles et les genres de Scorpions (Arachnides). Bull. Mus. Nat. 3ª série 140 (Zool. 104): 857–958, 243 figs.

Bol. Soc. Biol. de Concepción, Chile. Tomo LIII, pp. 47 - 51, 1982.

DESCRIPCION DE LA LARVA DE *NYCTERINUS (EUNYCTERINUS) ABDOMINALIS ESCHSCHOLTZ,* 1829 (COLEOPTERA, TENEBRIONIDAE).

Larval structure of *Nycterinus (Eunycterinus) abdominalis* Eschscholtz, 1829 (Coleoptera–Tenebrionidae).

TOMAS CEKALOVIC K.* y AURORA E. QUEZADA Q.*

RESUMEN

Se describe la larva de *Nycterinus (Eunycterinus) abdominalis* Eschscholtz, 1829 (Coleoptera, Tenebrionidae), basado en ejemplares procedentes de Arauco: Isla Mocha (38º20'S; 73º56'W); Concepción: Isla Quiriquina (36º38'S; 73º04'W), Escuadrón (36º54'S; 73º10'W) y Parque Botánico Hualpén (36º46'S; 73º12'W). Se agrega la actual distribución geográfica de la especie basado en especímenes conservados en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, (M.Z.U.C.).

ABSTRACT

The larva of *Nycterinus (Eunycterinus) abdominalis* Eschscholtz, 1829 (Coleoptera, Tenebrionidae), is here described based on specimens from: Arauco: Isla Mocha 38º20'S; 73º56'W); Concepción: Isla Quiriquina (36º38'S; 73º04'W), Escuadrón (36º54'S; 73º10'W), and Parque Botanico Hualpen (36º46'S; 73º12'W). The geographical distribution of the species based on specimens from Zoology Museum of Universidad de Concepcion is added.

Keywords: Coleoptera, Tenebrionidae. Preimaginal stages. Morphology.

INTRODUCCION

Nycterinus (Eunycterinus) abdominalis es una especie endémica de amplia distribución geográfica, cuyo estado adulto ha sido vastamente estudiado por diferentes investigadores. Sus estados inmaduros no se conocían. Como bien se sabe, son éstas las etapas en el ciclo de algunos insectos extremadamente dañinos a la vegetación, especialmente a la

*Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales. Casilla 2407, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

agricultura o productos almacenados de importancia económica; de ahí nuestro interés al entregar ladescripción de esta larva.

Fué recolectada por los autores en el Parque Botánico Hualpén, quienes se encontraban desarrollando el Proyecto de Investigación Nº 2.08.28, financiado por la Vicerrectoría de Investigación de la U. de Concepción: "Inventario de la Macrofauna del Parque Botánico Hualpén". Siendo nuestra intención dar a conocer la fauna representada en nuestra región, hemos considerado de interés confeccionar esta comunicación incluyendo descripción, distribución geográfica y dibujos originales, confeccionados sobre el material colectado.

MATERIALES Y METODOS

Parte del material utilizado para el estudio se recolectó en el Parque Botánico Hualpén, conservándose las larvas y adultos en alcohol 75%.

Las medidas se tomaron sobre la base de 1 ejemplar, procedente de la Isla Mocha (Arauco). Se usó micrómetro ocular en lupa Zeiss y una cámara clara, en la confección de los dibujos.

MATERIAL EXAMINADO

25 adultos y 5 larvas, Arauco; Isla Mocha (38º20'S; 73º56'W), Marzo 18, 1971, T. Cekalovic; 8 adultos y 3 larvas, Concepción: Escuadrón (36º54'S; 73º10'W), Febr. 18, 1973, T. Cekalovic; 5 adultos y 2 larvas, Parque Botánico Hualpén (36º46'S; 73º12'W), Febr. 7, 75, T. Cekalovic; 4 larvas Isla Quiriquina (36º38'S; 73º04'W), Nov. 22, 1969, T. Cekalovic.

Nycterinus (Eunycterinus) abdominalis Eschscholtz, 1829

Nycterinus abdominalis Eschscholtz, 1829, 3: 16; Solier, 1848, 123: 269, 125: 271; Solier, 1851, 5: 215, del Norte de la República, Copiapó; Philippi, 1887, 71(1): 726, Concepción, Copiapó; Germain, 1903, 112–113(1): 84–86; Coquimbo, Blackwelder, 1945, 185(3): 522, Chile; Kulzer, 1959, 10: 550–551, fig. 1.a (Tipo: Museo de Berlín); Peña, 1966, 17: 424, Coquimbo a Chiloé.

Nycterinus striato punctatus Dejean, 1834, 3: 210; Philippi, 1887, 71(1): 726.

Nycterinus rufipes Solier, 1848, 126: 272 (Tipo: Museo de París); Philippi, 1887, 71(1): 726; Blackwelder, 1945, 185(3): 522, Chile.

Nycterinus spinolai Solier, 1848, 126: 272 (Tipo: Museo de París); Philippi, 1887, 71(1): 726.

Nycterinus abreviatus Philippi, 1864, 25: 347 (Tipo: Museo Nacional de Santiago, Chile); Blackwelder, 1945, 185(3): 522, Chile.

Nycterinus spinolai Blackwelder, 1945, 185(3): 522, Chile.

Nycterinus (Eunycterinus) abdominalis Peña, 1971, 32: 136, figs. 3, a, A. Sur Provincia Coquimbo a Chiloé, Isla Juan Fernández.

DESCRIPCION DE LA LARVA (Figs. 1, 3–11).

Larva de tipo elatiforme (fig. 1), cuerpo sub–cilíndrico, color general amarillo–anaranjado, con la cara dorsal de la cápsula cefálica desde amarillo–anaranjado a castaño–rojizo; mandíbula y extremo de las uñas negras.

CABEZA EN VISTA DORSAL (Fig. 3).

Subcircular, color amarillo–anaranjado, manchado de castaño–rojizo, borde apical especialmente en la región de la inserción de las antenas y mandíbulas, superficie lisa, ligeramente punteada, con la presencia de pelos amarillos largos en el tercio anterior y ántero–lateral; en la base de la inserción de las antenas nace la sutura frontal (sf) en forma de una "Y" abierta; labrum (lbr), sub–hemisférico, de borde apical convexo y el largo tres veces menor que el ancho máximo; clypeus (cly) un tercio del ancho del labrum y de la mitad del largo del mismo (figs. 3 y 4), igualmente sub–hemisférico, con la presencia de cortos pelos dirigidos hacia adelante; mandíbulas (md), fuertes y robustas (figs. 3, 5 y 9), de extremo tridentado; antenas (ant), de cuatro segmentos, el basal dos veces más ancho que el tercero y con 3 cerdas largas en su base, el tercero y segundo segmento sub–iguales, un poco más anchos en la zona apical y dos veces más largo que el cuarto, el segmento uno reducido y cuatro veces menor en su ancho y largo que los precedentes, terminando en una larga seta central.

CABEZA EN VISTA VENTRAL (Figs. 4–5).

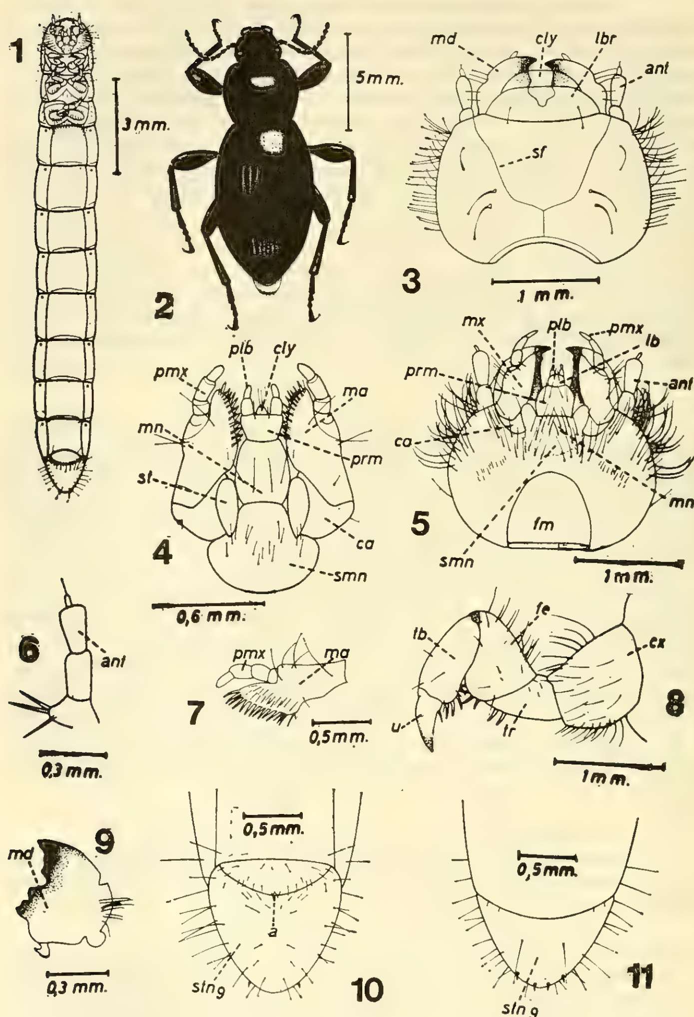
Foramen magnum (fm) subcircular, una gran estructura formada por la unión del labium y las maxilas va ubicada en el centro ocupando la mayor parte; el labium (lb) en el medio, consta de el submentum (smn) subcircular; el mentum (mn) subrectangular, de bordes laterales convexos y uno un cuarto más largo que ancho; prementum (prm) trapezoidal, de la mitad del largo que el mentum, en su borde anterior está presente un clypeo (cly) pequeño, subcircular, en ambos están presentes los palpos labiales (plb) de 2 segmentos subiguales. Cardo (ca) subtriangular de superficie lisa; estipe (st) suboblongo, de la mitad del ancho del cardo, igualmente con superficie lisa y glabra; mala (ma) (figs. 4 y 7) amplia, con borde interior convexo, presentando pelos cortos setiformes en toda su extensión; palpos maxilares (pmx) de tres segmentos, el segundo el doble en longitud que el basal y el apical de igual largo y un cuarto más angosto que el basal; mandíbula (md) (fig. 9) fuerte, casi tan larga como ancha, con algunos pelos en su margen externo, extremo apical del diente romo, levemente bilobulado.

TORAX EN VISTA DORSAL

Pronotum tres cuartos veces más corto que el mesonotum y metanotum juntos; superficie tegumentaria lisa y brillante con escasos pelos hialinos en sus bordes laterales.

TORAX EN VISTA VENTRAL

Pro, meso y metasternum castaño–claro, pata prototoráxica (fig. 8), coxa (cx) tan larga como ancha, con abundantes pelos largos esparcidos; trocánter (tr) tubtriangular de la mitad del tamaño de la coxa y portando en su borde interno dos cortas espinas, fémur (fe), con cuatro espinas submarginales internas; tibia (tb) de igual largo que el fémur, pero de un tercio de su ancho, con tres espinas submarginales internas y una sub–basal inferior; unguiculus (u) corto,poco curvado y con 2 espinas sub–basales.



Nycterinus abdominalis Eschscholtz, 1829. Fig. 1.- larva, vista ventral; Fig. 2.- adulto; Fig. 3.- cabeza, vista dorsal; Fig. 4.- estructura de la cabeza, vista ventral; Fig. 5.- cabeza ventral; Fig. 6.- antena; Fig. 7.- mala y palpo maxilar izquierdo; Fig. 8.- pata prototorácica; Fig. 9.- mandíbula derecha, vista superior; Fig. 10.- segmento abdominal IX, vista dorsal; Fig. 11.- segmento abdominal IX, vista ventral.

ABDOMEN (Figs. 1, 10 y 11).

Superficie de los tergites I a VII liso y brillante, tergite IX con la presencia de finos pelos hialinos; estigmas circulares y ubicados en la parte apical de los tergites I a VIII; esternite I con pelos cortos en su parte apical; esternites II a VIII lisos y brillantes, esternite IX (fig. 10), con abundantes pelos esparcidos; orificio anal (a) ancho.

MEDIDAS DE LA LARVA

Medidas expresadas en milímetros, en base a un ejemplar conservado en alcohol 75%, procedente de Isla Mocha (Prov. Arauco). Largo total: 15,0 mm; largo tórax 3,5 mm; largo cabeza 1,5 mm; ancho cabeza 1,7 mm; ancho segmentos abdominales I a VIII 2,0 mm; largo segmento abdominal IX 1,0 mm.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

El área de dispersión geográfica de la especie que nos ocupa se extiende desde Coquimbo (30ºS) hasta Llanquihue (Sur de Puerto Montt), en el continente, pasando a la costa occidental de la Isla de Chiloé (43ºS), es una especie netamente costera que habita en las zonas arenosas de todo el litoral indicado, excepto a la altura de los 36º–37º, que se presenta en forma de una faja oblicua desde Concepción al Salto del Laja, por otra parte se le encuentra también en la Isla Robinson Crusoe (ex Más a Tierra, del archipiélago de Juan Fernández).

ABREVIATURAS UTILIZADAS

a = ano; ant = antena; ca = cardo; cly = clypeus; cx = coxa; fe = fémur; fm = foramen mangnum; lb = labium; ma = mala; md = mandíbula; mn = mentum; mx = maxilas; plb = palpos labiales; prm = prementum; pmx = palpo maxilar; sf = sutura frontal; smn = submentum; st = stipe; stn_9 = sternito noveno; tb = tibia; tr = trocánter; u = uña.

BIBLIOGRAFIA

Blackwelder, R. E., 1944. Checklist of the Coleopterous insects of Mexico, Central America, the West Indies and South America. Smith Inst. U. S. Nat. Mus. Bull. 185(3): 343–350.

Dejean, P. F., 1834. Catalogue des Coleopteres de la collection de M. le Compte Dejean. livr. 3: 177–256.

Germain, P., 1903. Apuntes entomológicos. El género *Nycterinus*. An. Univ. Chile. 112–113(1): 73–96.

Germain, P., 1903. In Reiche, La Isla de la Mocha. Lista de los insectos traídos por los señores Reiche y Machado de un viaje a Lebu y la Isla Mocha. Enero y Febrero de 1902. An. Mus. Nac. 11: 7–63.

Kulser, H., 1959. Neue Tenebrioniden aus Südamerica (Col.) e Die Gattung *Nycterinus* Esch. (Eleodini). Ent. Arb. Mus. G. Frey 10: 547–555.

Peña, L., 1966. Catálogo de los Tenebriónidos de Chile. Ent. Arb. Mus. G. Frey 17: 397–453.

Peña, L., 1971. Revisión del género *Nycterinus* Eschscholtz 1829 (Coleoptera, Tenebrionidae), Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile. 32: 129–158.

Philippi, F., 1887. Catálogo de los Coleópteros de Chile. An. Univ. Chile 71(1): 619–806.

Solier, A. J. J., 1884. Essai sur les collapterides. Studi ent. 2: 149–370.

Bol. Soc. Biol. de Concepción, Chile. Tomo LIII, pp. 53 - 62, 1982.

EFFECT OF CALCIUM ON TOAD SKIN POTENTIALS

Efectos del calcio sobre los potenciales de piel de sapo.

C. GONZALEZ, J. CONCHA y G. CONTRERAS*

RESUMEN

Dos potenciales de acción Calcio–dependientes se pueden evocar cuando se pasan a través de la piel aislada de sapo *(Pleurodema)* pulsos estamulantes de polaridad apropiada y 300 milisegundos de duración; un potencial rápido (3–8 mseg. de duración) y un potencial lento (50–80 mseg. de duración). El primero puede evocarse, en la ausencia del último, cuando las pieles se estimulan con pulsos de menor duración (35 mseg.). Un aumento del Calcio externo resulta en un aumento de la resistencia de la piel y una disminución del umbral de estimulación del potencial rápido, a la inversa, en ausencia de Calcio no se aprecian variaciones significativas de la resistencia. Cuando el medio externo se hizo hipertónico, sólo se evocó el potencial lento y no el rápido. Se sugiere que la génesis del potencial rápido es debido a la movilización de Calcio por la corriente estimulante, el cual a su vez disminuye la permeabilidad al Sodio, a través del paso "shunt" del epitelio de la piel de sapo con el consiguiente aumento en resistencia. Por otra parte, la génesis del potencial lento es diferente ya que puede ser abolido por inhibidores metabólicos.

ABSTRACT

Two calcium–dependent action potencials can be evoked when pulses of proper polarity and 300 msec of duration are passed across isolated toad skins *(Pleurodema thaul):* a Fast potential (3–8 msec duration) and a Slow potential (50–80 msec duration). The former can be elicited, in the absence of the latter, when the skins are stimulated with pulses of shorter duration (35 msec). An increase in the external calcium resulted in an increased skin resistance and lowering of the stimulating threshold of the Fast potential, conversely, in the absence of calcium no significant resistance variations were seen. When the external medium was made hypertonic, the Slow, but not the Fast potential could be evoked. It is suggested that the genesis of the Fast potential is due to the mobilization of calcium by the stimulating curren, which in turn decreases the permeability of sodium across the shunt path of the toad skin epithelium with a consequent increase in resistance. On the other hand, the genesis of the Slow potential is defferent since it can be abolished by metabolic inhibitors.

Keywords: Amphibia. Calcium activity. Physiology.

*Departamento de Fisiología y Biofísica, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

INTRODUCCION

Frog and toad skins have the property of transporting electrolytes against electrochemical potential gradients and have been extensively used as a model for the study of biological membranes. This charge transfer gives rise to a significant potential difference across the skin, which is maintained for several hours and can be affected by certain hormones and pharmacological agents (Koefoed–Johnsen, Ussing and Zerahn, 1953; González, Sánchez and Concha, 1966, 1967).

Finkelstein (1961, 1964) found that frog skins were electrically excitable when stimulated by a current of proper polarity and sufficient intensity and showed that this phenomena could be modified by changing the ionic composition of the solution bathing the outer, but not the inner surface of the skin. The effects of some ions and possible response sites were discussed and the similarities of this action potential and those of nerve and muscle were analyzed.

In this work an attemp is made to explain the action potentials of the toad skin in ionic terms and a role for calcium is postulated.

MATERIALS AND METHODS

All experiments were performed "in vitro" on the abdominal skins of both male and female toads of the species *Pleurodema thaul.* No seasonal variations were observed. The skins, removed from pithed toads were stretched out and mounted between two compartments of a lucite chamber which were bathed with 3 ml of toad–Ringer solution (NaCl 122 mM; KCl 1.9 mM; $CaCl_2$ 2 mM; $NaHCO_3$ 2. 3. mM; Glucose 11 mM) bubbled with oxygen and buffered to pH 7.4. The exposed surface of the skin was 2 cm^2.

A pair of platinum stimulating electrodes, connected to an isolation unit of a Grass model S4C Stimulator, were used for passing pulses of current across the preparation. The potential variations were measured with a Tektronix 5112 Oscilloscope through a pair of calomel electrodes, which were connected to the solution bathing both sides of the skin through agar–Ringer bridges (fig. 1, A).

The intensity of the current was calculated from the potential generated by the stimulating current between the two ends of a fixed resistance (180 ohms) placed in the circuit (fig. 1. A).

In some experiments the toad–Ringer solution bathing the outer surface of the skin was replaced by NaCl (154 mM) containing 1.1 or 3.3 mM $CaCl_2$.

A waiting period of 30 to 50 min was allowed after mounting in order to obtain a stabilized resting potential. Stimulations were performed every 90 sec in order to allow for the 5 to 20 sec refractary period.

RESULTS

A. *Types of Potentials.* Two types of action potentials could be elicited when pulses of proper voltage and polarity, of 300 msec duration, were applied to the skin: a Fast potential of short duration (3–8 msec) and a longer lasting (50–80 msec) and lower voltage, Slow potential (fig. 1 B). The two could be studied separately since only the fast potential was evoked when short stimulating (35 msec) currents were applied.

B. *Effect of Calcium on the Fast Potential.* As shown in fig. 2, the Fast potential could not be elicited when the toad–Ringer solution bathing the outer surface of the skin was replaced by 154 mM NaCl. However, it could be evoked when 1.1 mM $CaCl_2$ was added to the saline.

In fig. 3, A, are shown the current–voltage curves obtained when two different calcium concentrations were tested. In both it can be seen that, when the threshold of the action potential was reached, abrupt resistance changes and rectification phenomena were produced, However, the higher calcium solution gave a greater resistance change and the action potential was produced at a lower threshold. When the outer medium was replaced by a calcium–free solution, containing 154 mM NaCl and 1.1 mM Glucose, neither the rectification phenomena nor the abrupt resistance increase were observed (fig. 3, B).

Fig. 4 illustrates the intensity of the applied stimulus (volts) against the calculated resistance. Again it can be observed that the higher the calcium concentration, in the solution bathing the outer surface, the lower the firing threshold of the action potential and the greater the resistance increase. Conversely, in the absence of calcium, no significant resistance variations were seen as stimulus intensity (volts) was increased.

C. *Effect of Calcium on the Slow Potential.* As was the case for the Fast potential, the Slow potential could not be evoked unless the solution bathing the outer surface of the skin was toad–Ringer (fig. 5, a) or 154 mM NaCl containing 1.1 mM $CaCl_2$ (fig. 5, b). When a calcium–free solution was used neigher potential was observed (fig. 5, c).

On the other hand, when the skins were mounted inmediately after removal from the animal and bathed with a calcium–free external medium, the Slow potential could be evoked, but it decreased with time (fig. 6). The addition of 1.1 mM $CaCl_2$ to the outer solution elicited an immediate appearance and restoration of the Fast and Slow potentials respectively.

The Slow potential could be independently abolished by the addition of 20 mM EDTA to the solution bathing the inner surface of the skins. On the other hand, Tetrodotoxin (10^{-7} M) added to the external solution, affected neither the resting nor the action potentials of the preparation.

The Fast potential could not be elicited when the external solution was made hypertonic (toad–Ringer + 300 mM sucrose). On the other hand, the Slow potential was only slightly altered under these conditions. Conversely, the addition of 2–4 dinitrophenol (0.5 mM) or NaCN (2 mM) to the outer solution caused a complete inhibition of the Slow potential without affecting the Fast potential.

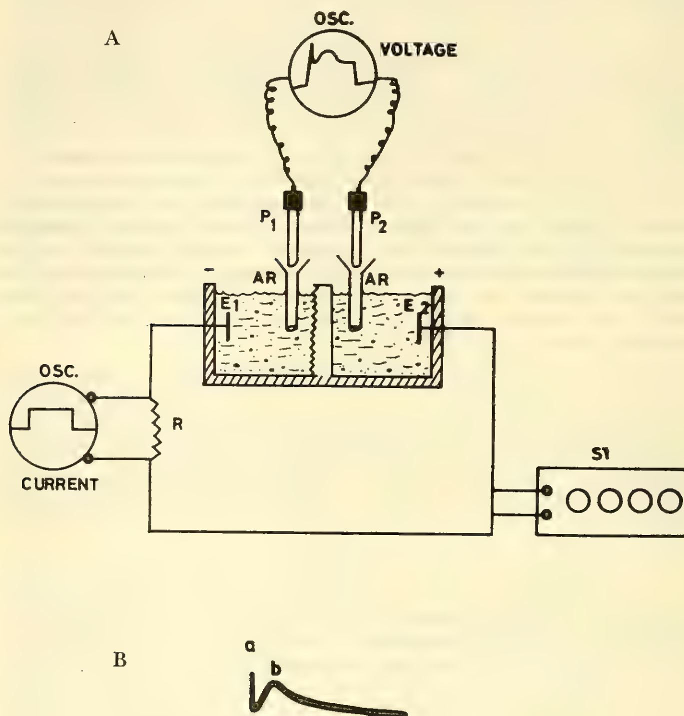


Fig. 1.- A) Diagram showing toad skin chamber and electrical circuits: S: toad skin; P_1 and P_2: calomel electrodes; AR: agar Ringer bridges; E_1 and E_2: stimulating electrodes; St: Stimulator; Osc: Oscilloscope; R: 180 omh resistance.

B) Typical action potentials across isolated toad skin, in response to a stimulus of 20 volts and 300 msec duration. a: Fast Potential, b: Slow Potential.

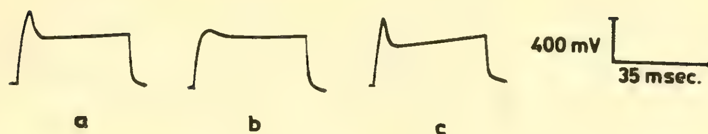


Fig. 2.- Records that show the effect of external calcium on the Fast potential. The external medium were: a) Toad Ringer solution; b) 154 mM NaCl and c) 154 mM NaCl + 1.1. mM $CaCl_2$. The skins were stimulated with pulses of 13 volts and 35 msec duration.

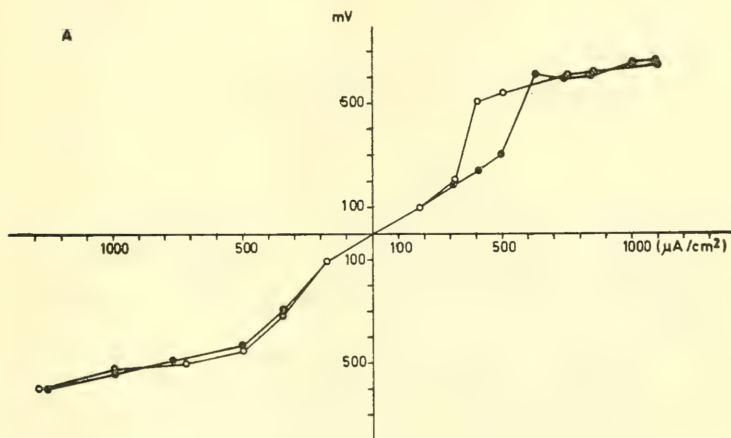


Fig. 3.- Current–voltage curves obtained with 154 mM NaCl solution.

A) in the presence of calcium, (●) 1.1. mM and (o) 3.3. mM calcium. The abrupt rise in voltage indicates the ocurrence of the action potential.

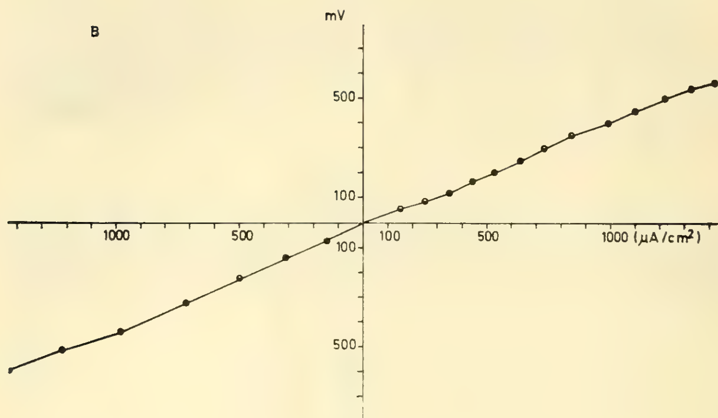


Fig. 3.- (Continued).

B) in the absence of calcium but with 1.1 mM glucose. (0)

DISCUSSION

Our results show that two different types of action potentials could be generated in the skin of the toad *Pleurodema thaul* when stimulated with quadratic currents of 300 msec duration and that there was no relation between the magnitude of these potentials and the resting potential of the skin.

The firts, or Fast potential, has a duration of 5 to 8 msec and the second, or Slow potential, was of a lower millivoltage and was longer lasting (50–80 msec). Fig. 2 shows that when the skins were stimulated with shorter pulses (35 msec) only the Fast potential could be evoked, a fact, which allowed us to study both in a differential manner.

Fig. 4 demonstrates that there was an abrup calcium–dependent resistance increase in the skin when the Fast potential was produced which was not observed when calcium–free solutions were used. Conversely, as the calcium concentration was increased, the voltage necessary to reach the firing threshold was lower and an increase in the resistance of the skin was seen. As is later discussed, the resistance change is likely to be caused by an abrupt decrease in the sodium flux across the skin.

Ussing and Windhager (1964) have demonstrated that sodium movements across frog skin epithelia follow two pathways, an active transport path and a shunt pathway for the passive movements of sodium as well as other ions. In our experiments the Fast potential was unaffected



Fig. 4.- Relationship between the intensity of the applied stimulus (volts) and the calculated resistance. (●) 154 mM + 1.1. mM $CaCl_2$; (o) 154 mM NaCl + 3.3. mM $CaCl_2$ and (X) 154 mM NaCl + 1.1 mM glucose.

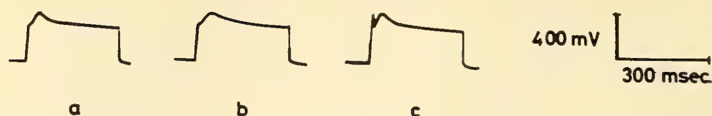


Fig. 5.- Records that show the effect of external calcium on the Slow potential. The external medium were: a) Toad Ringer solution; b) 154 mM NaCl + 1.1 mM $CaCl_2$ and c) 154 mM NaCl + 1.1 mM glucose. The skins were stimulated with pulses of 20 volts of 300 msec duration.

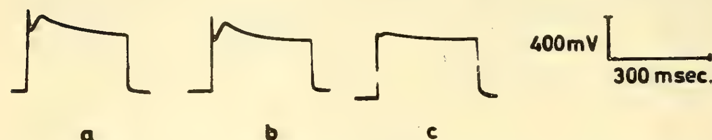


Fig. 6.- Effect of added external calcium on the Fast and Slow potentials, when the skin was mounted and bathed externally with 154 mM NaCl. The skins were stimulated (20 volts, 300 msec) at the following times after mounting: a) 1 min, and b) 10 min. The effect of added calcium can be seen in c.

when the skins were treated with NaCN (2 mM) or 2–4 dinitrophenol (0.5 mM) in the outer bathing solutions, but the Slow potential disappeared suggesting that the genesis of the former is independent of cellular metabolism and might be produced by a hindrance, by calcium, of the passive movement of sodium through the shunt pathway.

Other authors (Urakabe, Handler and Orloff, 1970; DiBonna, 1972; DiBonna and Civan, 1972, 1973; Wade, Revel and DiScala, 1973; Civan and DiBonna, 1974, 1978) have demonstrated that the shunt conductance of the tight junctions of the toad bladder increases when the outside is made hypertonic with permeable solutes. In preliminary experiments we have observed that, when the outer surface of the skin is bathed with an hypertonic solution (toad–Ringer + sucrose 300 mM), the Fast potential disappeares and no resistance changes can be observed. These results might be due to a probable opening of the tight junctions with a subsequent exaggerated increase in skin conductance. These results agree with those of Erlij and Martínez–Palomo (1972) who have shown that the tight junctions of frog skin can be reversibly opened when the medium bathing the outer surface is made hypertonic.

The link between calcium and sodium permeability is a rather well–established phenomenon in a number of excitable systems (Frankenhaeuser and Hodgkin, 1957; Adelman and Dalton, 1960; Dumont, Curran and Solomon, 1960). As indicated, an alteration in the Fast potential threshold was produced when the calcium concentration was varied in the outer medium (fig. 4). This result agrees with those of Curran

and Gill (1962) who demonstrated that variations in the calcium concentration in the outside bathing solution affected the short–circuit current and ionic movements in the frog skin, indicating, that calcium had a role in the regulation of the permeability of the outermost layers of the skin. It was also shown that changes in the calcium concentration of the inside bathing solution did not produce consistent or sustained effects on the properties of the preparation.

Mandel and Curran (1972) examined the properties of the shunt pathway (a pathway in parallel to the sodium transport system) in frog skins and showed that the permeability of this shunt increased at depolarizing potentials, was dependent on the external solute concentration and was considerably reduced by the presence of external calcium. The authors suggested that calcium might hinder the movement of sodium in the shunt. According to the above, we believe that the Fast potential of the skin is due to the mobilization of calcium in the outer solution, which in turn hinders the movement of sodium through the shunt pathway. As a consequence, a decrease in the conductance of this ion would be responsible for the observed resistance increase which gives rise to the Fast action potential.

The Slow potential is also a calcium–dependent phenomenon (fig. 5, b) but its mechanism and generation sites are different. When the skin was mounted immediately and bathed with a calcium–free solution in the external compartment, only the Slow potential could be evoked (fig. 6) but its magnitude decreased with time. The presence of the Slow potential, when the outer solution was calcium–free, is probably due to the movement of calcium from the inner deposits of the skin described by Hayashi, Takada and Watabe (1977) by the action of the stimulating current. Lindemann and Thorns (1967), showed that the Slow potential was absent from many of the microelectrode recordings at the outermost border of the frog skin, indicating that the probable site of the genesis of the Slow potential is located at a deeper level of the epithelium.

The Slow potential could be abolished by metabolic inhibitors indicating that it might be related to the active transport of sodium through the transport path described by Ussing and Windhager (1964).

A better understanding of the Slow potential should be obtained from experiments currently in progress.

The authors are greatly indebted to Dr. Peter E. Ward Ph. D. for his interest in this work and for advice generously given.

This work was supported in part by grant 2–09–46 of the office of the Dean of Research of the University of Concepción and by Proyect Nº 6 of the PNUD/ UNESCO RLA 76/006 programme.

REFERENCES

Adelman, W. L., Dalton, J. C., 1960. Interactions of calcium with sodium and pota sium in membrane potentials of the Lobster giant axon. J. Gen. Physiol. *43,* 609-619.

Civan, M. M., DiBonna, D. R., 1974. Pathways for movement of ions and water across toad urinary bladder: II Site and mode of action of vasopressin. J. Membrane Biol. *19,* 195-220.

Civan, M. M., DiBonna, D. R., 1978. Pathways for movement of ions and water across toad urinary bladder: III. Physiologic significance of the paracellular path. J. Membrane Biol. *38,* 359-386.

Curran, P. F., Gill, J.,1962. The effect of calcium on sodium transport by frog skin. J. Gen. Physiol. *45,* 625-641.

DiBonna, D. R., 1972. Passive pathways in amphibian epithelia: Morphologic evidence for an intercellular route. Nature New Biol. *238,* 179-181.

DiBonna, D. R., Civan, M. M., 1972. Osmotically-induced conductance changes in toad urinary bladder under physiologic conditions. Abstr. IX th Intern. Biophys. Cong. Moscow, USSR.

DiBonna, D. R., Civan, M. M., 1973. Pathways for movement of ions and water across toad urinary bladder: I. Anatomical site of transepithelial shunt pathways. J. Membrane Biol. *12,* 101-113.

Dumont, P. A., Curran, P. F., Solomon, A. K., 1960. Calcium and strontium in rat small intestine their fluxes and their effect on Na flux. J. Gen. Physiol. *43,* 1119-1136.

Erlij, D., Martínez-Palomo, A., 1972. Opening of tight junctions in frog skin by hypertonic urea solutions. J. Membrane Biol. *9,* 229-240.

Finkelstein, A., 1961. Electrical excitability of isolated frog skin. Nature *190,* 1119-1120.

Finkelstein, A., 1964. Electrical excitability of isolated forg skin and toad bladder. J. Gen. Physiol. *47,* 545-565.

Frankenhaeuser, B., Hodgkin, A. C., 1975. The action of calcium on the electrical properties of squid axons. J. Physiol. *137,* 218-244.

González, C., Sánchez, J., Concha, J., 1966. Changes in potential difference and short-circuit current produced by electrical stimulation in a nerve-skin preparation of the toad. Biochim. Biophys. Acta *120,* 186-188.

González, C., Sánchez, J., Concha, J., 1967. Further evidence for the release of noradrenalin under nerve stimulation and its effect on the potential diference in a toad nerve-skin preparation. Biochim. Biophys. Acta *135,* 167-170.

Hayashi, H., Takada, M., Watabe, T., 1977. Distribuition of Ca and P in the cross-section of abdominal skin of a bullfrog (Rana catesbeiana): Analyses of elements with an electron probe X-ray microanalyzer. J. Physiol. Soc. Japan *39,* 186-188.

Koefoed-Johnsen, V., Ussing, H. H., Zerahn, K., 1953. The origin of the short-circuit current in the adrenaline stimulated frog skin. Acta Physiol. Scand. *27,* 38-48.

Lindemann, B., Thorns, U., 1967. Fast potential spike of frog skin generated at the outer surface of the epithelium. Sciencie *158,* 1473-1477.

Mandel, L. J., Curran, P. F., 1972. Response of the frog skin to steady-state voltage clamping. J. Gen. Physiol. *59,* 503-518.

Urakade, S., Handler, J. S., Orloff, J., 1970. Effect of hypertonicity on permeability properties of the toad bladder. Amer. J. Physiol. *218,* 1179-1187.

Ussing, H. H., Windhager E. E., 1964. Nature of shunt path and sodium transport path through frog skin epithelium. Acta Physiol. Scand. *61,* 484-504.

Wade, J. B., Revel, J. P., DiScala, V. A., 1973. Effect of osmotic gradients on intercellular junctions of the toad bladder. Am. J. Physiol. *224,* 407-415.

LATENCIA EN *PEUMUS BOLDUS* MOL. MONIMIACEAE*

Dormancy in *Peumus boldus* Mol. Monimiaceae.

P. MANCINELLI** M. ABARZUA y L. LONGERI***

RESUMEN

Se analiza la germinación en *Peumus boldus,* durante tres temporadas consecutivas de frutificación, 1976–77, 1977–78 y 1978–79, por medio de siembras de sus frutos recolectados períodicamente.

Los resultados de germinación de tres años seguidos muestran que ésta aumenta en forma progresiva en el tiempo, hasta alcanzar una máxima, seguida de una fuerte inhibición producida por latencia. La emergencia de plántulas por un segundo año consecutivo demuestra la operatibilidad de este mecanismo.

La germinación se detecta varios meses después de ser sembrados los frutos, y sólo en una época determinada del año, Invierno–Primavera, comportamiento que se repitió en los tres años de observaciones.

ABSTRACT

Peumus boldus germination was analized along three consecutive fruit growing period (1976–77, 1977–78 and 1978–79).

Germination showed a peak followed by a strong inhibition due the onset of Dormancy. Germination from the same sowing pots stated dormancy action.

Seedling appeeared some month later from the sowing time but in a period between late Winter and Spring. This germination pattern was detected througth three years.

Keywords: Angiospermophyta. Monimiaceae. Seed dormancy. Plant physiology.

INTRODUCCION

Numerosas plantas pueden producir semillas que tienen la capacidad de germinar de inmediato. Otras especies, a diferencia de las anteriores, producen semillas que no están en condiciones de germinar y que requieren un período de postmaduración más o menos largo, en el que intervienen varios factores del medio ambiente (Leopold, 1964; Hess,

*Proyecto 2.08.63. Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Concepción.
**, ***Departamento de Botánica y Departamento de Microbiología. Facultad de Cs. Biológicas y de Recursos Naturales. Universidad de Concepción.

1975). Es también, muy frecuente que las semillas están completamente desarrolladas, pero su germinación no puede iniciarse por existir varios mecanismos que impiden el evento fisiológico y cuyo rol no es otro que asegurar su éxito, permitiendo que ella ocurra en el lugar y en las condiciones adecuadas (Hess, 1975).

En general todos los mecanismos restrictivos de la germinación que operan desde la semilla misma o desde el medio externo reciben el nombre de latencia (Leopold, 1964; Devlin, 1976; Hess, 1975). La latencia puede ser impuesta por la presencia de cubiertas muy duras o impermeables al agua o gases (Leopold, 1964), por ciertas longitudes de onda que actúan sobre un pigmento (Borthwick et al. 1952; Toole et al. 1955), por bajas temperaturas (Crocker y Barton, 1955) o por sustancias inhibidoras de la germinación presentes en las semillas o proporcionadas por algunos órganos de la planta madre (Evenari, 1949; McPherson y Muller; 1969; Rice, 1975).

La viabilidad, o tiempo que la semilla mantiene la capacidad germinativa, varía ampliamente entre las especies, encontrándose extremos de máxima y mínima sobrevivencia y donde juega un rol muy importante la naturaleza de las cubiertas seminales (Crocker y Barton, 1955). Esta viabilidad, además es modificada por factores del medio ambiente, siendo disminuida por altas temperaturas y humedad relativa (Toole, 1955).

Homann (1969) proporciona varios tratamientos a frutos de *Peumus boldus* Mol. logrando un máximo de germinación de 19% en el primer año, pero como no se mantuvo las observaciones por una segunda temporada no podría discriminarse entre los mecanismos usuales que restringen la germinación.

La imposición de latencia o disminución de la viabilidad podrían ser las causas del poco éxito germinativo de la especie, a pesar, de la abundancia de frutos que se producen en cada temporada. La determinación de cuál de estos mecanismos opera en las semillas de boldo, es el objetivo de este trabajo.

MATERIALES Y METODOS

Se recolecta semanalmente frutos de *Peumus boldus,* (15 11 76), desde árboles ubicados en el Parque Hualpén, (36º47'S y 72º10'O), y se determina viabilidad de los embriones, evolución del peso seco de la semilla (endosperma) y capacidad germinativa.

La viabilidad de los embriones se estima con cloruro de Trifenil tetrazolio al 0.1% (TTC), colocándose 10 semillas sin endocarpio en agua destilada por 30 minutos, para facilitar la extracción de los embriones. Estos se colocan con 5 ml de TTC en un tubo de vidrio de 16x150 mm, con tapa de rosca, se dejan a la oscuridad a temperatura ambiente y se controla la intensidad de la coloración a las 24 hrs. Los embriones se agrupan de acuerdo a la intensidad de la coloración en cuatro categorías arbitrarias: rojos, rosados, manchados y no coloreados.

El crecimiento de las semillas se determina siguiendo la evolución del peso seco en las muestras semanales, dejando 10 de ellas a 105ºC por 48 horas y pesando a continuación.

La capacidad germinativa se determina sembrando 100 frutos en tierra de cada muestra semanal y distribuidos en 5 maceteros.

Las siembras se mantienen en un invernadero con temperatura máxima de 25ºC y mínimas nocturnas de 10ºC.

Estas siembras se repiten en las temporadas de 1977-78 y 1978-79, obteniendo muestras cada diez días, desde árboles ubicados en terrenos contiguos al camino de Concepción a Coronel, km. 14 y Parque Hualpén, respectivamente.

La germinación se controla cada 15 días a partir de la primera emergencia de plántulas.

RESULTADOS

Las pruebas con TTC revelan que los embriones se tiñen de rojo al comienzo de la temporada de frutificación, entendiéndose por tal, todo el período de toma de muestras, cambiando a rosado, luego aparecen moteados, para no reaccionar al final del período de frutificación. Esta situación se aprecia en la Figura 1.

El crecimiento de la semilla estimado a través de la determinación del peso seco, indica que éste aumenta progresivamente y desde Diciembre (20.12.76 y 26.12.77) adelante presenta pocas variaciones, como se puede observar en la Tabla I y Tabla II respectivamente.

La emergencia de plántulas indica que la germinación en el primer año, aumenta en forma sostenida hasta alcanzar una máxima para decaer después. El período de máxima capacidad germinativa, expresado como porcentaje, no se presenta en una fecha determinada y no necesariamente se encuentra al final del período de germinación, tal como se presentan en Tabla I, Tabla II y Tabla III.

La germinación no es inmediata, sino que ocurre varios meses después de efectuadas las siembras y la emergencia de las plántulas sólo ocurre en una época determinada del año (Invierno–Primavera); con una periocidad que se repitió en las tres temporadas de frutificación estudiadas, y cuyas fechas de iniciación y término aparecen al pie de cada tabla.

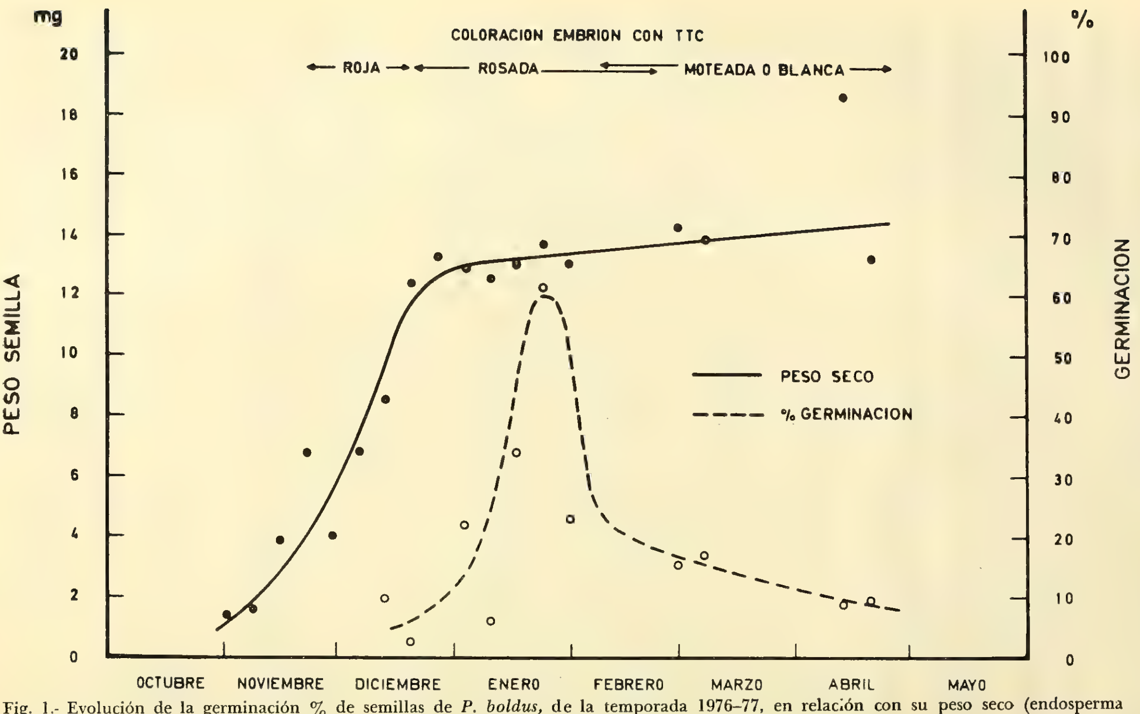


Fig. 1.- Evolución de la germinación % de semillas de *P. boldus*, de la temporada 1976–77, en relación con su peso seco (endosperma + embrión), y su viabilidad estimada con cloruro de Trifenil Tetrazolio (TTC). (Datos al 15-09-77).

TABLA I

Efecto del tiempo de recolección durante el período de frutificación de 1976–77, sobre la germinación de *Peumus boldus,* observada por dos años consecutivos, 1977 y 1978. (Lugar de recolección: Parque Hualpén).

FECHA DE RECOLECCION	GERMINACION (%) 1977	1978*	PESO SECO ENDOSPERMA(mg)
13 12 76	0.00	0.00	8.5
20 12 76	9.52	0.00	12.4
26 12 76	10.52	0.00	13.2
03 01 77	0.00	0.00	12.9
10 01 77	11.11	0.00	12.5
17 01 77	88.88	100.00	13.0
24 01 77	87.50	0.00	13.7
01 02 77	65.00	0.00	13.7
01 03 77	40.00	27.66	14.3
08 03 77	23.33	73.90	13.9
13 04 77	0.00	0.00	18.6
20 04 77	0.00	40.00	13.2

Los frutos se siembran en el mismo día de la recolección.

El primer período de germinación se extiende desde el 22 08 77 hasta 20 11 77 (Columna 1977), y el segundo período de germinación desde 07 08 78 hasta 18 12 78 (Columna 1978).

(*) Porcentaje relativo, calculado sobre la base del remanentes de frutos sin germinar del año anterior de siembra.

TABLA II

Efecto del tiempo de recolección durante el período de frutificación de 1977–78, sobre la germinación de *Peumus boldus,* observada por dos años consecutivos, 1978 y 1979. (Lugar de recolección: Camino de Concepción a Coronel, km. 14).

FECHA DE RECOLECCION	GERMINACION (%) 1978	1979*	PESO SECO ENDOSPERMA(mg)
05 12 77	1.25	0.00	8.8
15 12 77	13.75	1.44	9.7
26 12 77	77.50	5.55	14.8
05 01 78	9.00	8.70	11.7
16 01 78	24.00	23.68	—
26 01 78	8.00	53.26	—
16 02 78	9.00	6.59	15.8
27 02 78	57.00	0.00	13.3
09 03 78	41.00	5.08	12.9
21 03 78	25.00	25.33	14.3

Los frutos se sembraron el mismo día de recolección. El primer período de germinación se extiende desde 07 08 78 hasta 18 12 78 (Columna 1978), y el segundo período de germinación se extiende desde 18 06 79 hasta 24 12 79 (Columna 1979).

(*) Porcentaje relativo, calculado sobre la base del remanente de frutos del año anterior de siembra.

TABLA III.-
Efecto del tiempo de recolección durante el período de frutificación de 1978–79, sobre la germinación de *Peumus boldus*, observada por dos años consecutivos, 1979 y 1980. (Lugar de recolección: Parque Hualpén).

FECHA DE RECOLECCION	GERMINACION 1979	(%) 1980*
14 12 78	32.00	0.00
26 12 78	26.00	0.00
04 01 79	46.00	0.00
15 01 79	54.00	40.77
25 01 79	74.00	23.08
05 02 79	85.00	6.67
19 02 79	28.00	0.00
26 02 79	4.00	11.46
08 03 79	5.00	9.47
29 03 79	0.00	0.00
29 03 79	0.00	0.00
09 04 79	0.00	0.00

Los frutos se siembran el mismo día de la recolección. El primer período de germinación se extiende desde 18 06 79 hasta 24 12 79 (Columna 1979), y el segundo período de germinación se extiende desde 23 06 80 hasta 29 10 80 (Columna 1980).
(*) Porcentaje relativo, calculado sobre la base del remanente de frutos sin germinar del año anterior de siembra.

DISCUSION

La estimación de la viabilidad de los embriones con TTC (Smith, 1951) durante el período de frutificación de 1976–77 tendientes a establecer una relación entre la iniciación y evolución de la capacidad germinativa, aparentemente revelan una conección entre estos parámetros si se consideran los resultados del primer año de germinación (Fig. 1. Tabla I). Sin embargo, la emergencia de plántulas en el segundo año desde las muestras de Abril (13 04 77 y 20 04 77), donde los embriones no se tiñeron con TTC indicando pérdida total de la viabilidad (Tabla 1), está señalando que para el boldo, esta prueba no es apropiada para estimar la viabilidad (Tabla II).

Como junto a la estimación de la viabilidad de los embriones se determinó el peso seco de las semillas (endosperma) desde las mismas muestras de frutos de boldo de la temporada de germinación de 1976–77 y 1977–78, se pudo seguir su evolución y compararlo con el curso de la germinación en las siembras experimentales.

El análisis de estos datos parece indicar que mientras no se alcance un peso seco mínimo, que equivaldría al grado de madurez adecuado para que se alcance la capacidad germinativa. Esto puede sostenerse si se considera que, durante la temporada de frutificación 1976–77 y 1977–78, los frutos cronológicamente más jóvenes que pueden germinar provienen de las muestras de Diciembre, cuyo peso seco promedio es de $\mp$ 8.6 m mg. (Tabla I y Tabla II).

Las siembras de los frutos permitieron establecer que la germinación de esta especie presenta patrones muy característicos, que no pueden ser atribuídos al azar, puesto que se presentaron durante los tres años de observaciones. De este modo, una vez que se inicia la germinación, ésta aumenta hasta alcanzar una máxima para decaer después y detenerse por completo al final de la temporada de frutificación (Marzo–Abril). Los resultados de germinación del primer año al iniciarse la investigación, que comprende los meses de Agosto a Diciembre, no pudieron aclarar si la caída de la germinación se debía a pérdida de la viabilidad o a latencia. La emergencia de plántulas desde estas siembras al año siguiente, permitió establecer que la restricción germinativa no está asociada con la duración de la viabilidad o a procesos de postmaduración. A pesar que los resultados con TTC parecen indicar pérdida de la viabilidad en las muestras del período de frutificación de 1976–77, la emergencia de plántulas de boldo dos años después, señalan a un mecanismo de latencia como el principal responsable de la caída de la germinación (Tabla I). Debe recalcarse que durante el segundo año de observaciones, la mayor emergencia de plántulas se presentó en los frutos provenientes del final de período de frutificación de 1976–77 (Marzo–Abril), meses donde la germinación es baja (Tabla I).

La resultados de germinación logrados en el primer año de germinación, indican la ausencia de procesos de postmaduración en los embriones, al considerar que la capacidad germinativa aumenta progresivamente desde los primeros días de Diciembre, como lo confirman los resultados de los tres años (Tabla I, Tabla II, Tabla III).

Si bien no se presenta postmaduración en los embriones de boldo, la germinación aparece afectada por factores de carácter cíclico, puesto que el comportamiento germinativo de los frutos presenta un patrón muy característico, cuya repetibilidad se observó en los tres períodos de frutificación, como se puede apreciar al pie de la Tabla I, Tabla II y Tabla III. Las observaciones revelaron que la emergencia de las plántulas ocurre en un determinado período del año (Invierno–Primavera), evento que es independiente de la fecha de recolección y que tiene una duración aproximada de 3–4 meses (como se observa en las Tablas). Esta periocidad (ciclos) no sólo afecta al primer período de germinación de los frutos, sino que también a los períodos siguientes de las mismas muestras que permanecieron en los maceteros en invernadero. De este modo, se presenta una secuencia de germinaciones entre Junio y Diciembre y de reposo en los meses restantes, evidenciando la acción de algún factor del medio ambiente.

Este patrón germinativo está señalando que los frutos de boldo, poseen mecanismos que se activan frente a cambios estacionales que regulan la iniciación y extensión de la germinación (Hess, 1975) y cuando las condiciones son desfavorables se activa un mecanismo de latencia que detiene la germinación, aparentemente debido a que el medio ambiente no presenta las condiciones adecuadas para la germinación.

BIBLIOGRAFIA

Borthwick, L. M., S. B. Hendricks, M. W. Parker, E. H. Toole, and V. K. Toole, 1952. A reversible photoreaction controlling seed germination. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S., 38: 882–666.

Crocker, W., and L. V. Barton, 1957. Physiology of Seeds. Waltham, Mass. 267 pp.

Devlin, R. M., 1975. Fisiología Vegetal. Ed. Omega. S. A. Barcelona. 468 pp.

Evenari, M., 1949. Germination inhibitors. Bot. Rev. 15:153:194.

Homan, C., 1969. Nuevos aspectos de la germinación de semillas de *Peumus boldus* Bol. Univ. Chile. 93–94: 25–30.

Hess, D., 1957. Plant Physiology. Springer–Verlag. Berlín. 333 pp.

Leopold, A. C., 1964. Plant Growth and Development. Mc Graw Hill Book Company. 466 pp.

McPherson, J. K. and Muller, C. H., 1969. Allelopathic effects of Adenostoma fasciculatum, "chamise", in the California chaparral, Ecol. Monogr. 39: 177–198.

Rice, E. L., 1974. Allelophathy. Academic. Press. New York. 353 pp.

Smith, F. E., 1951. Tetrazolium salt. Science 113: 751–754.

Toole, S. H., V. K., Toole, H. A. Borthwick and S. B. Hendricks, 1955. Photocontrol of Lepidium seed germination Plant Physiol. 30: 15–21.

GENERO *DISPORELLA* GRAY, 1848: DOS NUEVAS ESPECIES PARA LA FAUNA CHILENA. (BRYOZOA, CYCLOSTOMATA, DISPORELLIDAE).

Genus *Disporella* Gray, 1848: Two new Chilean species (Bryozoa, Cyclostomata, Disporellidae).

HUGO I. MOYANO G.*

RESUMEN

Se describen dos especies nuevas de Bryozoa Cyclostomata: *Disporella densiporoides* sp. n. recolectada en la región magallánica y *Disporella manozoifera* sp. n. obtenida en Chile Central. La primera tiene una estructura parecida a la de los géneros *Densipora* y *Favosipora,* y la segunda presenta nanozooides secundarios conocidos hasta aquí en el género diastoporino *Plagioecia*. Se discute el posible significado de los nanozooides en las familias Disporellidae y Diastoporidae.

ABSTRACT

Two new cyclostome bryozoan species *Disporella densiporoides* sp. n. collected in the Magellanic region and *Disporella nanozoifera* sp. n. obtained in Central Chile, are described. The first one shows a *Densipora*-like or *Favosipora*-like structure and the second one has secondary nanozooids hitherto known in the diastoporidan genus *Plagioecia*. The probable significance of nanozooids in the unrelated families Diastoporidae and Disporellidae is discussed.

Keywords: Bryozoa. *Disporella*. Marine Biology. South-Eastern Pacific. Taxonomy.

INTRODUCCION

Los Bryozoa Cyclostomata que tuvieron un gran auge durante el Cretácico aparecen muy disminuídos en la actualidad, especialmente, en comparación con los Cheilostomata. Ellos están, no obstante, muy bien representados en las regiones antárticas y subantárticas (Borg, 1944, Androsova, 1968), registrándose en el área magallánica 46 especies de Cyclostomata de un total de 195 especies de Bryozoa conocidas para toda esa área (Moyano, 1982).

*Departamento de Zoología. Universidad de Concepción. Casilla 2407. Concepción, Chile.

Después de la gran monografía de los Cyclostomata antárticos y subantárticos que Borg publicara en 1944, muy pocas especies nuevas han sido señaladas para las costa chilena y toda la región subantártica (Androsova, 1968, Moyano, 1974). Recientemente, sin embargo, Buge (1979) ha publicado una monografía sobre los Cyclostomata recolectados por la *Calypso* a lo largo de las costas atlánticas argentina y brasileña.

La revisión de muestras recogidas a lo largo de la costa chilena ha permitido constatar la presencia de diversos ciclostomados, conocidos y desconocidos, actualmente en estudio. De entre ellos destacan dos especies del género *Disporella,* que parecen no haber sido señalados con anterioridad y que se describen seguidamente como nuevas para la ciencia .El material tipo quedará depositado en el Museo Zoológico de la Universidad de Concepción. (MZUC).

Familia DISPORELLIDAE Borg, 1944.

Zoarios generalmente discoidales, simples o complejos, con una lámina periférica definida que representa la yema común colonial. Zooides tubulares, sobresalientes, de borde libre comúnmente prolongado en puntas, y dispuestos en series, fascículos o aisladamente. Con espacios interzooidales provistos de paredes y cavidad general propias –los alvéolos– que pueden estrechar su lumen por progresiva calcificación de sus paredes o por espinas dispuestas a modo de un iris, dirigidas hacia su interior. Cámaras de incubación (gonozooides) en número variable, desarrolladas entre los autozooides, con una abertura sólo ligeramente diferente de la de los tubos zooidales que la rodean.

Bassler (1953) no reconoce esta familia, incluyendo a su género *Disporella* sensu Borg en la familia Lichenoporidae Smitt.

Género *DISPORELLA* Gray, 1848.

Esencialmente con los caracteres de la familia, tal como se ha definido aquí siguendo la opinión de Borg (1944:249).

Disporella densiporoides sp. n.
Figs. 4, 5, 6.

DIAGNOSIS:

Zoario irregularmente circular, de borde periférico laminar completamente adherido o más o menos levantado. Característicamente con elevaciones zoariales circulares, semicirculares alargadas o alargadas que sobresalen de toda la superficie colonial; éstas están formadas por tubos zooidales más largos e irregularmente fusionados entre sí; entre ellas los zooides se disponen normalmente en quincunx rodeados por alvéolos. Zooides tubulares cuyo borde libre lleva dos o más prolongaciones espiniformes alargadas. Alvéolos circulares, estrechos y de menor

diámetro que los autozooides. Cámaras de incubación aparentemente en el interior de las elevaciones zoariales.

El nombre específico *densiporoides* alude al aspecto externo de la especie que recuerda a las del género *Densipora* MacGillivray.

MATERIAL ESTUDIADO

Holotipo: MZUC 9838; zoario alargado (fig. 4) de 2 cm x 1 cm; Melinka (43º54'S; 73º44'O), archipiélago de las Guaitecas, 2–5 m; colectores E. Bay–Schmith y C. Werlinger; Noviembre 1980.

Paratipos: MZUC 9856; 4 zoarios irregularmente circulares de menos de 1 cm de diámetro; Estrecho de Magallanes (52º30'S; 69º35'O) sublitoral superior; leg. Ariel Gallardo, 1976 .

OBSERVACIONES

La presencia de elevaciones zoariales que varían desde "volcanes" a "cordilleras" distingue a esta especie de cualquier otra descrita previamente para el área magallánica. Quizás sus primeros estados puedan haber sido considerados como pertenecientes a *Disporella fimbriata* (Busk), por la forma de los autozooides de borde distal prolongado en varias espinitas; pero esta probable confusión no puede continuar en especímenes de más de 3 mm de diámetro en los que se advierten ya las elevaciones características. (Figs. 5 y 6).

Las elevaciones están formadoas por tubos más largos y de diámetro un poco mayor, y también por alvéolos. Los tubos aquí muestran paredes más gruesas. Entre ellas los autozooides aparecen dispuestos en quincunx y rodeados regularmente por alvéolos. Las elevaciones, por otra parte, tienden a disponerse concéntricamente (fig. 4) o irregularmente (fig. 5).

No se ha podido detectar con certeza la existencia de gonozooides o de cámaras de incubación. El sitio más adecuado para el desarrollo de estas estructuras pareciera estar en las elevaciones zoariales por el espacio interno potencial que encierran. La ruptura de ellas no demuestra, empero, la presencia de cavidades o cámaras internas, pero sí autozooides de mayor diámetro que podrían contener larvas. Esta suposición sólo podría confirmarse con la detección *in situ* de esas probables larvas.

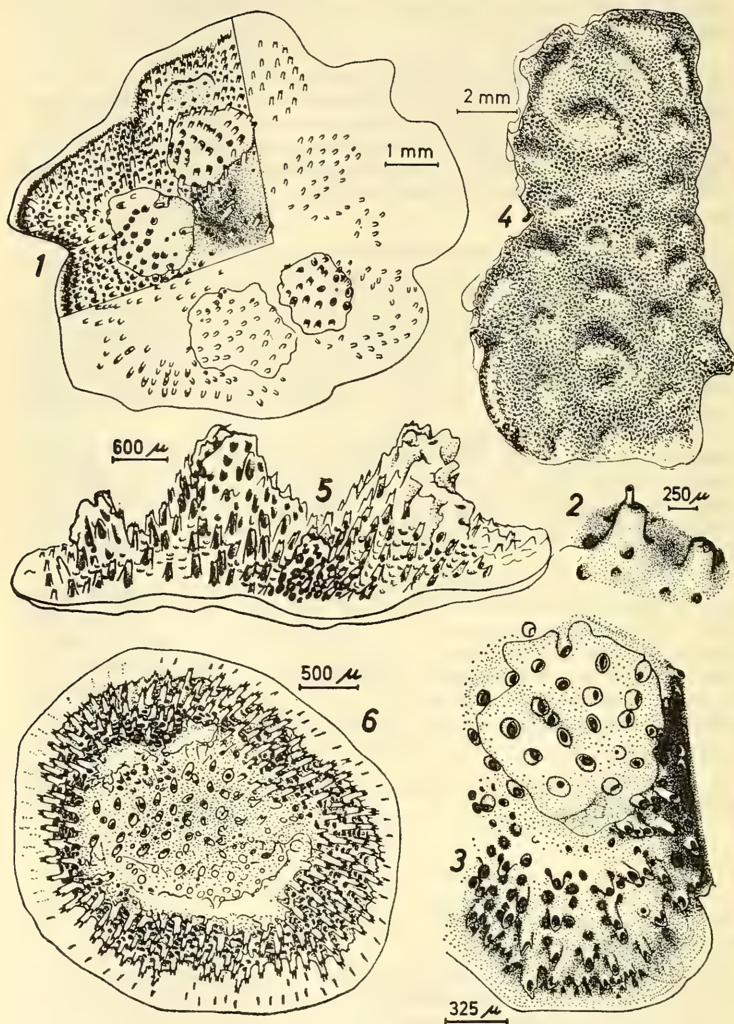
DISTRIBUCION

Desde el Golfo Corcovado en Chiloé hasta el Estrecho de Magallanes.

Disporella nanozoifera sp. n.
Figs. 1, 2, 3.

DIAGNOSIS

Zoarios blanquecinos irregularmente circulares–estrellados, con lámina periférica bien desarrollada. Zooides de contorno ligeramente ovalado (0,100 – 0,125 mm) prolongados en una o dos puntas gruesas e inclinados hacia la periferia zoarial; distribuidos aproximadamente en quincunx, no fusionados ni fasciculados. Alvéolos *(cancelli)* poligonales a circulares según su grado de calcificación, los últimos de menor diá-


1
1 mm
2 mm
4
600 µ
5
2
250 µ
500 µ
6
3
325 µ

metro que los zooides. Gonozooides grandes (1 a 1,75 mm de diámetro), irregularmente circulares, inflados, de borde claramente definido, amarillentos, atravesados por numerosos autozooides, y ubicados entre el centro del zoario y la periferia. Oeciostoma en forma de un tubo más corto que los autozooides que atraviesan el gonozooide, irregularmente circular (0,060 – 0.075 mm de diámetro) y de borde libre aparentemente no dilatado. Con nanozooides secundarios desarrollados sobre el disfragma que cierra algunos zooides periféricos de la parte central del zoario; ocasionalmente con otros sobre el gonozooide.

El nombre específico *nanozoifera* se refiere a la presencia de nanozooides secundarios en esta especie.

MATERIAL ESTUDIADO

Holotipo: MZUC 9822; un zoario casi circular de 8 x 7 mm, con 4 gonozooides de 1 a 1,75 mm de diámetro; Los Molles (32º17'S; 71º31'O) recolectado bajo bosque de *Lessonia* sp. a 8 – 10 m de profundidad por E. Villouta; Julio de 1981.

Paratipos: MZUC 9283; un zoario juvenil alargado de 4 x 3 mm con un gonozooide marginal que recién comienza. Con los mismos datos de recolección que el holotipo.

MZUC 9284; 3 zoarios deteriorados; el mayor con 3 gonozooides mide 8 x 5 mm; Caleta Reque, Península de Hualpén (36º45'S; 73º12'O) recolectado a 20–25 m en fondo rocoso por J. Fernández y C. Villalba; Abril de 1982.

OBSERVACIONES

A juzgar por el aspecto de los dos zoarios mayores y teniendo en cuenta la forma de los menores, la especie parece crecer formando lóbulos que le dan el aspecto irregularmente estrellado. Cada uno de estos lóbulos destaca como un pequeño zoario ya que presenta un área central con pocos tubos. Cada gonozooide se corresponde con uno de los lóbulos, lo que acentúa aún más la idea de un zoario compuesto. Los gonozooides presentan la estructura y el aspecto de aquellos que se desarrollan en las especies de los géneros *Plagioecia* o *Diplosolen,* mostrándose como estructuras grandes, fuertemente dilatadas y atravesadas por muchos tubos autozoeciales.

Figs. 1, 2, 3, *Disporella nanozoifera* sp. n. 1, Holotipo con cuatro gonozooides; 2, dos zooides de la periferia de la parte central del holotipo, cerrados por un diafragma y coronados por un nanozooide claramente discernible en el zooide de la izquierda. 3, ampliación del gonozooide ubicado más a la derecha en el holotipo. El oeciostoma es el tercer tubo, desde arriba a abajo, en la fila más larga de autozooides que atraviesan el gonozooide. La abertura más chica sobre uno de los tubos que atraviesan el gonozooide es un nanozooide secundario.

Figs. 4, 5, 6, *Disporella densiporoides* sp. n. 4, Holotipo con elevaciones zoariales claramente concéntricas. Zoario muy viejo con sus tubos completamente desgastados en su borde libre. 5, zoario juvenil observado de lado de tal manera de destacar las cinco elevaciones que presenta, de las que las dos más altas en vista dorsal son largas y rectas. 6, zoario juvenil con dos elevaciones concéntricas opuestas. En éste son muy claros los extremos libres espinosos de los autozooides.

El aspecto más relevante lo constituye la presencia de nanozoides secundarios. Este tipo de kenozooides estudiados en *Plagioecia* por Silén y Harmelin (1974) no habían sido observados aparentemente por otros autores. Un tipo parecido, los nanozooides primarios, provistos de un polípido reducido con un solo tentáculo, caracteriza al género *Diplosolen*. Los nanozooides secundarios a diferencia de los primerios no están en el mismo número que los autozooides ni secundándolos por su parte externa, sino que se desarrollan sobre el diafragma que cierra comúnmente los autozooides no funcionales del centro del zoario (Silén y Hermelin, 1974). Cada nanozooide secundario posee un polípido reducido con un solo tentáculo aunque más corto y menos móvil que el de los primarios.

Silén y Harmelin no indican la presencia de nanozooides primarios ni secundarios en otros géneros de Cyclostomata fuera de la familia Diastoporidae, ni tampoco lo hace Borg (1926: 232–239) quien por otra parte, señala la presencia de ellos en fósiles terciarios y cretácicos citando a Canu y Bassler, 1920.

Si la presencia de estos nanozooides primarios y/o secundarios caracteriza a un grupo de especies emparentadas con un patrimonio genético común (Silén y Harmelin, 1974), ¿cuál es el significado de ellos en una especie del género *Disporella* considerado filogenéticamente muy alejado de los géneros de la familia Diastoporidae? Dos respuestas generales son posibles. Una de ellas implicaría suponer que esta capacidad de formar nanozooides secundarios esté presente en mayor o menor grado en todos los Bryozoa Cyclostomata, pudiendo exteriorizarse así en grupos muy alejados filogenéticamente. La segunda supondría considerar a Disporellidae y Diastoporidae filogenéticamente relacionadas. De hecho en ambas la forma final del zoario es circular, pero el modo de formación del zoario y la posesión de alvéolos por Disporellidae impiden a la luz del conocimiento briozoológico actual, pensar en una antepasado común a ambas. Por eso, y por el momento, aparece más plausible la primera alternativa.

Los nanozooides secundarios aquí observados lo son en razón de su estructura externa, pues el grado de conservación de las partes blandas del material estudiado no permiten un estudio histológico de las mismas. No obstante, la coincidencia morfológica es tal que parece indudable que se trata de estructuras nanozooidales semejantes a las de Diastoporidae.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece profundamente al Dr. Ariel Gallardo, al Profesor Enrique Bay–Schmith y a los alumnos de la carrera de Biólogo Marino de la Universidad de Concepción Eduardo Villouta S., Camilo Werlinger I., Jacqueline Fernández y César Villalba, todos pertenecientes a la Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales de la Universidad de Concepción, por ceder al autor las muestras estudiadas. Se hace extensivo este agradecimiento también al señor José Bustos del Departamento de Zoología de esta misma Universidad, por la confección de las ilustraciones incluidas.

BIBLIOGRAFIA

Androsova, E. I., 1968. Mshanki Otriadov Cyclostomata i Ctenostomata Antarktiki i Subantarktiki. Rezultati Biologicheskij Issledovanii Sovetskoi Antarkticheskoi Ekspeditsii (1955–1958 gg) 4: 35–84. Issledovania Fauni Morei VI (XIV) Leningrad.

Bassler, R. S., 1953. Bryozoa. Part G. *In* R. C. Moore (Ed.) Treatise on Invertebrate Paleontology. Part G: i–xiii, Gl–G253. Geological Society of America and University of Kansas Press. U. S. A.

Borg. F., 1926. Studies on recent cyclostomatous Bryozoa. Zool. Bidrag Uppsala, 10: 181–507.

Borg, F., 1944. The Stenolaematous Bryozoa. Furth. Zool. Res. Swedish Antarct. Exped. 1901–1903, 3 (5): 1–276.

Buge, E., 1979. Bryozoaires Cyclostomes. Resultats Scientifiques des Campagnes de la Calypso. Campagne de la Calypso au large des cotes atlantiques de l'Amérique du Sud (1961–1962) 1 (34): 207–252. Masson et Cie. Paris.

Moyano, G. H. I., 1974. Briozoos Marinos Chilenos II. Briozoos de Chile Austral I. Gayana Zool. (30): 1–41.

Moyano, G. H. I.. 1982. Magellanic Bryozoa: Some Ecological and Zoogeographical Aspects. Marine Biology 67 (1): 81–96.

Silen, L. y J. –G. Harmelin, 1974. Observations on living Diastoporidae (Bryozoa Cyclostomata), with Special Regard to Polymorphism. Acta Zoologica, 55: 81–96.

CARACTERISTICAS DE LAS HUELLAS DE ROEDORES CRICETIDOS DEL BOSQUE VALDIVIANO.

Characteristics of the Valdivian forest cricetid rodent tracks and trails.

ROBERTO MURUA B.*

RESUMEN

Se analizan las huellas y los rastros de cinco especies de roedores cricétidos. Mediante el análisis de las medidas y formas de la huella, así como disposición del rastro fue posible separar claramente las diferentes especies, estudiadas.

ABSTRACT

Tracks and trails of live cricetids rodents were studied. By the tracks' shape and the way animals leave their trails, the species were identified.

Keywords: Mammalia. Rodents. Cricetid tracks and trails. Chile. Natural History.

INTRODUCCION

El uso de trampas para capturar roedores silvestres constituye el método más utilizado en el estudio de sus parámetros poblacionales, a pesar de que serias objeciones han sido indicadas en la literatura (Geiss, 1955, Seanlander y James, 1958, Tanaka, 1963). Las principales están relacionadas con la heterogeneidad en la respuesta a la trampa por los animales, lo que introduce errores en el análisis de los resultados.

En la búsqueda de otros métodos que superen estas limitaciones del trampeo, se han descrito técnicas que aprovechan signos externos dejados por los animales al deambular libremente en su habitat. Entre éstos se puede mencionar las fecas teñidas con colorantes (New, 1958), cintas coloreadas que se detectan en las fecas (Randolph, 1973), huellas y rastros imprimidas en diversas superficies como arena (Bider, 1962; y Bider et al. 1968), papel ahumado (Justice, 1961) y planchas teñidas con tinta de periódico (Lord et al. 1970).

Importantes avances se han logrado empleando esta técnica en la determinación del ámbito de hogar de los roedores (Justice, 1961; Metzgar, 1973; Randolph, 1977), distribución espacial–temporal de comunidades terrestres (Bider, 1962 y Bider et al. 1968) y estimación de densidad aplicando una modificación del método de marcaje y recaptura (Marten, 1972).

*Instituto de Ecología. Universidad Austral. Valdivia. Chile.

Sin embargo, la mayor dificultad para ponerla en práctica en Chile radica en el total desconocimiento que se tiene de las huellas y rastros de las diferentes especies de roedores chilenos.

El objetivo del presente trabajo es describir un método para estudiar las huellas en cinco especies de roedores silvestres de la zona desde un punto de vista cuali y cuantitativo, así como la forma y disposición de su rastro.

MATERIAL Y METODOS

Se diseñó una jaula de alambre de malla Nº 5 de 105 cm. x 13 cm. x 16 cm. En ambos extremos puertas de guillotina delimitaron dos compartimientos en los que se introducían los ratones previamente identificados. En la parte central inferior de la jaula se dejó un espacio de 1,5 cm. a todo lo largo donde se introduce una bandeja de hojalata de 75 cm. x 13 cm. que lleva el material donde la huella se impresiona (fig. 1). Se utilizaron diversos elementos como arena con distinto gránulo, yeso de fraguado rápido, polvo de tierra y tiras de papel ahumado. El sistema que finalmente se adoptó en la bandeja, fué tierra con alta cantidad de arcilla en consecuencia muy elástica, cernida con cedazo de 0.4 micras de color rojo que se obtiene de la berma de los caminos de la zona.

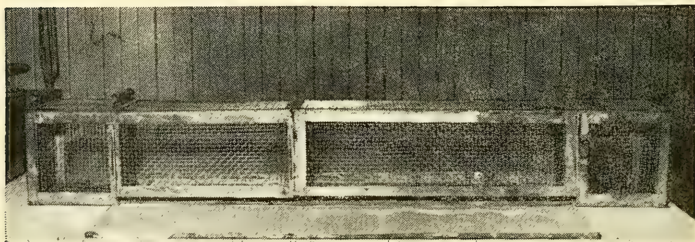


Fig. 1.- Jaula diseñada para obtener las huellas de los roedores estudiados.

Los animales fueron colocados en uno de los compartimientos de los extremos de la jaula y dejados transitar libremente hacia el otro extremo pudiéndose así obtener huellas y rastros nítidos semejantes a los observables en terreno.

Se analizó la forma, disposición de la huella y rastros, también se midieron con un pié de metro el largo de la huella, largo del dedo central, largo de la mano, ancho de la pata y mano siguiendo la nomenclatura de Casamiquela (1964).

RESULTADOS

En el Cuadro 1 se entregan las medidas promedios de las variables consideradas en la huella de las cinco especies silvestres presentes en el bosque valdiviano.

CUADRO Nº 1.-

VALORES PROMEDIOS Y DESVIACIONES STANDARD DE LAS MEDIDAS CONSIDERADAS EN LAS DIFERENTES ESPECIES DE ROEDORES

Especies	N	Largo pata	Largo mano	Ancho pata	Ancho mano	Largo dedo
O. longicauratus	31	14.56 ± 0.56	10.70 ± 0.76	14.53 ± 1.38	12.56 ± 1.31	10.12 ± 0.66
A. longipilis	9	15.28 ± 1.13	12.28 ± 1.57	14.88 ± 1.10	12.55 ± 0.82	10.19 ± 0.64
P. micropus	6	13.88 ± 1.14	11.05 ± 1.43	14.49 ± 1.71	12.60 ± 1.42	10.10 ± 1.49
A. sanborni	11	13.03 ± 0.42	10.40 ± 0.84	12.54 ± 0.83	11.00 ± 0.72	10.02 ± 0.96
A. olivaceus	31	11.60 ± 0.55	8.99 ± 0.69	11.39 ± 0.62	10.08 ± 0.50	8.34 ± 0.41

Se puede apreciar de acuerdo al largo de la huella tres grupos, especies de huella grande, mediana y pequeña. El primero está formado por *Akodon longipilis;* el segundo por *Oryzomys longicaudatus, Phyllotis micropus* y *Akodon sanborni* y el tercero de los grupos por *Akodon olivaceus.*

El largo y ancho de la huella de las patas aparecen con similar dimensión en las cinco especies, originando una impresión redondeada (isofórmica), en cambio la huella de la mano es más ancha que larga en las mismas especies.

En las figs. 2 y 3 se muestran la forma y disposición del rastro de las especies consideradas. Ambos elementos de análisis permiten segregar las diferentes especies, en especial en aquellos casos cuando las medidas de sus huellas son cercanas o incluso existe sobreposición de los valores extremos. Es el caso de lo ocurre entre *O. longicaudatus, P. micropus.* Es así como la forma de la impresión de la mano difiere claramente en estas especies. En *O. longicaudatus* los dedos impresionan muy separados entre ellos, que con la impresión de la parte anterior del carpo producen una forma estrellada con apariencia que recuerda a una flor de lis. *P. micropus* también presenta una forma de estrella de cinco puntas con los cuatro dedos separados en forma equidistante y el quinto punto de la estrella, un poco más corto, formado por la parte anterior del carpo (fig. 2). *A.*

sanborni no presenta forma de estrella, sino más bien triangular con los dedos centrales más juntos y largos y los de los extremos pequeños y separados.

La disposición del rastro también es diferente entre *O. longicaudatus, P. micropus* y *A. sanborni* (fig. 3).

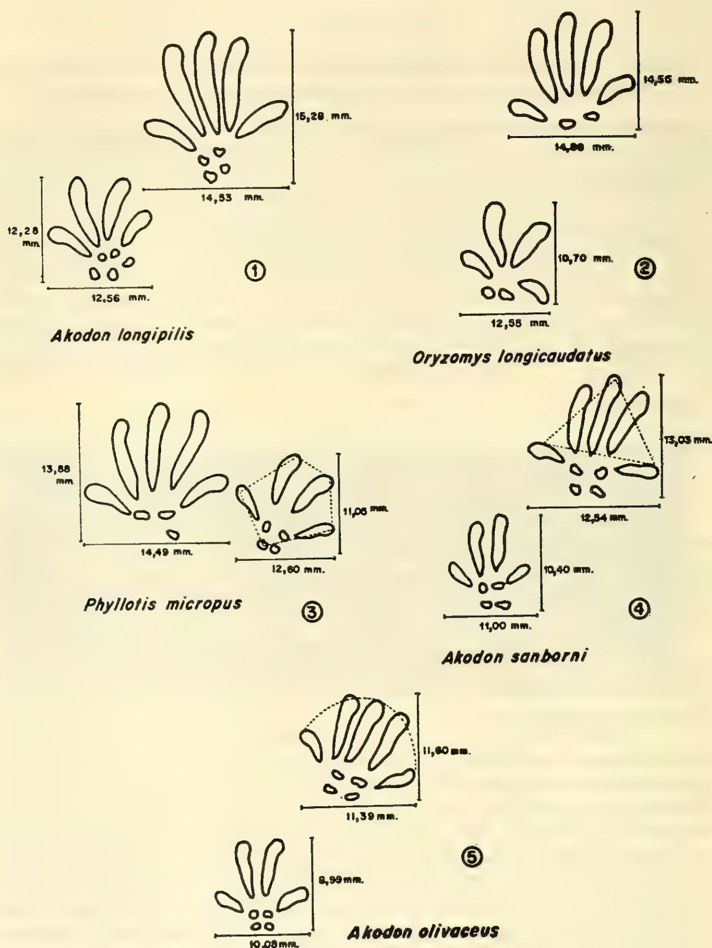


Fig. 2.- Diagrama esquemático de las ruellas de los roedores estudiados.

O. longicaudatus presenta siempre en una rastrillada la impresión de los cuatro miembros ubicándose las huellas de las manos por dentro de las patas. *P. micropus* y *A. sanborni* imprimen su rastro en una disposición de típico animal cuadrúpedo, es decir, en el andar se observa las huellas de los miembros anteriores y posteriores opuestos (fig. 3).



Fig. 3.- Disposición del rastro en las cinco especies estudiadas. 1. A. *longipilis*. 2. O. *longicaudatus*. 3. P. *micropus*. 4. A. *sanborni*. 5. A. *olivaceus*.

A. longipilis y *A. sanborni,* ofrecen la común característica de imprimir el tarso, quedando nítidamente marcado entre 4 a 6 puntos que corresponden a las callosidades presentes en esa zona. Sin embargo, ambas especies pueden diferenciarse claramente en primer lugar por las dimensiones de la huella, más grandes en *A. longipilis* y por la forma de impresión de las huellas de las patas de *A. sanborni.* En efecto esta especie impresiona los dedos de los extremos separados de los tres dedos centrales pudiéndose trazar una línea basal recta que sería la base de un triángulo isósceles cuyos lados se unen en la parte distal del dedo central (fig. 2).

A. olivaceus, es la especie que fácilmente puede reconocerse por las dimensiones de su huella, que son pequeñas en comparación con los de otros roedores nativos. Además la impresión de sus patas es de forma redondeada, semi esferoidal; porque los dedos de ambos extremos dejan una impresión más corta y a menor distancia de los dedos centrales (fig. 2).

DISCUSION

Para llevar a cabo una adecuada identificación de las huellas de los roedores, existen tres diferentes niveles de aproximación mediante los cuales se pueden ir despejando las dudas.

El primer nivel está dado por los valores cuantitativos de las huellas de pata y mano, que permiten separar a las cinco especies en tres grupos de acuerdo al largo y ancho de ambas huellas. Las variables consideradas son fácil de medir con un mínimo de error, en el caso de las medidas de longitud, existiendo mayor variación con las que proceden del ancho, por el efecto de la presión del miembro y el tipo de material empleado para obtener las huellas (tierra arcillosa). A pesar de estos inconvenientes, es posible discriminar adecuadamente las diferentes especies de roedores silvestres.

La forma de la huella es el segundo nivel, muy útil cuando hay sobreposición de las medidas en las huellas. Con este tipo de análisis es posible visualizar diferencias más sutiles como es el caso de la huella de la mano entre *O. longicaudatus* y *P. micropus,* que presentan ambas una forma estrellada, pero diferente o como ocurre con las detectadas con las huellas de las patas entre *A. sanborni* y *A. longipilis.*

Un tercer nivel de análisis está dado por la disposición del rastro que entrega otros elementos que pueden ayudar a identificar la especie. Es el caso de *O. longicaudatus* cuyo rastro recuerda al de *Lepus* (liebres) y *Sciurus* (ardillas) que es caracterizado por un paralelismo o subparalelismo de pies y manos entre sí en la marcha, con impresiones en líneas paralelas de las pisadas de patas y manos, que Casamiquela (1964) define como andar brincado. Este tipo de andar estaría muy cercano al caso de *O. longicaudatus,* cuya única diferencia sería que las impresiones de huellas de las manos, que van siempre por dentro de las dejadas por las patas, no son en todos los casos paralelas entre sí.

Las otras especies de roedores estudiados ofrecen un tipo de rastro llamado andar caminado, donde existe una alternación del sincronismo entre miembros anteriores y posteriores, es decir, que si un miembro está en posición de principio de péndulo normal su congénere (contralateral) está en el principio invertido (Casamiquela, 1964).

El tamaño de los animales parece tener una relación con el tamaño de las huellas que dejan. *A. longipilis* es el roedor nativo más grande y pesado del grupo de Cricétidos estudiados, se ubica en el grupo de los animales de huellas grandes. En el otro extremo está *A. olivaceus* que junto con ser el roedor más pequeño y liviano presenta las huellas más pequeñas del grupo. Las otras especies estudiadas se ubican en una situación intermedia, que coincide además con el tamaño que presenta.

Tanto *A. longipilis* como *A. sanborni,* son las únicas especies que impresionan las callosidades del tarso en su andar, lo que indicaría que requieren una mayor superficie de sustentación en la marcha. Ambas especies son ubicadas en un subgénero, *Abrothrix* (Thomas, 1913), este subgénero tiene una posición dudosa e indefendible según Osgood (1943). Sin embargo, la similitud en la impresión de las extremidades posteriores apoyaría la ubicación de ambos en este subgénero.

El método descrito aparece muy eficiente para estudio de las huellas y rastros de los roedores en condiciones de terreno. Incluso las huellas obtenidas en el laboratorio con el material arcilloso descrito son fácilmente identificables a partir de tarjetas ahumadas. En efecto este último método se aplicó preexperimentalmente en un área boscosa en apoyo al trampeo. Los resultados fueron positivos y al mismo tiempo indicaron que para trabajo de campo las tarjetas ahumadas ofrecen un sinnúmero de ventajas, transporte, preparación "in situ", etc., siendo empleadas como técnicas auxiliar en el estudio de comunidades de pequeños mamíferos.

AGRADECIMIENTOS

Deseo agradecer a Osvaldo Doering G. (Q.E.P.D.) con cuya habilidad fue posible solucionar todos los problemas de orden técnico.

BIBLIOGRAFIA

Bider, J. R., 1962. Dynamics and the temporo–spatial relations of a vertebrate community. Ecology 43: 634–646.

Bider, J. R., Thibeault, P. & R. R. Sarrazin, 1968. Schemes dynamiques spatio temporels deactivité de Procyon lotor en relationavec le comportement. Mammalia. 32: 137–163.

Casamiquela, R., 1964. Estudios incológicos. Talleres Gráficos Colegio Industrial Pío IX, Buenos Aires, 229 págs.

Geiss, A. D., 1955. Trap responce of the cottontail rabbit and its effects on censusing. J. Wildl. Manag. 19: 466–472.

Justice, K. E., 1961. A new method for measuring home ranges of small mammals. J. Mammal. 42: 464–470.

Lord, R. D., A. M. Vilches, J. I. Maiztegue and C. A. Soldini, 1970. The tracking board: a relative census technique for studying rodents. J. Mammal. 51: 828–829.

Marten, G. G., 1972. Censusing mouse populations by means of tracking. Ecology 53(5): 859–867.

Metzgar, L. H., 1973. Home range shape and activity in *Peromyscus leucopus*. J M.ammal. 54: 383–390.

New, J. G., 1958. Dyes for studying the movements of small mammals. J. Mammal. 39: 416–429.

Osgood, W. H., 1943. The mammals of Chile. Field. Mus. Nat. Hist. Zool. Ser., 30: 1–268.

Randolph, S. E., 1973. Tracking technique for comparing individual home range of small mammals. J. Zool. (Lond.). 170: 509–520.

Randolph, S. E., 1977. Changing spatial relationship in a population of *Apodemus sylvaticus* with the onset of breeding. J. Anim. Ecol. 46(2): 653–676.

Sealander, J. A., D. James, 1958. Relative efficiency of different small mammal traps. J. Mammal. 39: 215–223.

Tanaka, R., 1963. On the problem of trap–responses type of small mammal populations. Res. Popul. Ecol. 2: 139–146.

ETHANOL EFFECTS ON THE BIOELECTRIC ACTIVITY OF THE TOAD SKIN

Efectos del Etanol sobre la actividad bioeléctrica de la piel de sapo.

BERYL NORRIS y JUAN CONCHA*

RESUMEN

Se estudió el efecto de etanol 0.043–0.284 M sobre la diferencia de potencial (d. p.) y la corriente de corto–circuito (c. c. c.) de la piel de dos especies de sapo. El etanol alteró ambos parámetros probablemente a través de la estimulación de receptores alfa o beta. Este efecto desapareció al bloquear la vía glicolítica mediante iodoacetato o por falta de calcio. Ouabaína en concentraciones que bloquean la ATPasa $Na^{+}K^{+}$ produjo una disminución marcada de la c. c. c. La perfusión con etanol disminuyó en forma reversible la respuesta de glándulas mucosas a noradrenalina. Estos resultados sugieren que el etanol (0.043 M) reduciría la actividad mioepitelial y que las concentraciones altas de etanol (0.284) M) posiblemente liberen noradrenalina desde las terminaciones nerviosas simpáticas pero aparentemente no inhibirían la ATPasa $Na^{+}K^{+}$. Para inhibir esta enzima son necesarias concentraciones mayores de etanol (0.4 M).

ABSTRACT

The effect of 0.043–0.284 M ethanol on the potential difference (p. d.) and on the short–circuit current (s. c. c.) of the skin of two species of toad was studied. Ethanol altered both parameters probably through either alpha or beta receptor stimulation. Blockade of the glycolytic pathway by iodoacetate or lack of calcium abolished this effect. Ouabain in concentrations which block $Na^{+}K^{+}$–activated ATPase markedly reduced the s. c. c. Perfusion with ethanol reversibly reduced the response of mucous secreting glands to noradrenaline. These results suggest that 0.043M ethanol may affect myoepithelial activity and that high concentrations of ethanol (0.284 M) possibly release noradrenaline from sympathetic nerve terminals but apparently do not inhibit $Na^{+}K^{+}$–activated ATPase. Higher concentrations (0.4 M) of ethanol were necessary to produce inhibition of this enzyme.

Keywords: Amphibia. Ethanol action. Bioelectric activity. Physiology.

*Departamento de Fisiología y Biofísica. Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales. Universidad de Concepción. Casilla 2407. Concepción, Chile.

INTRODUCTION

Israel, Kalant and Laufer (1965) reported that ethanol causes an inhibition of Na^{+}–K^{+}–activated ATPase and that this effect has also been found in the skin of Rana pipiens. The short–circuit current (s.c.c.) across the skin, which is a function of the net transport of sodium, decreases in the presence of ethanol (Israel et al., 1963).

Concha et al. (1970) proposed that stimulation of adrenergic receptors by ethanol or by noradrenaline might increase the p.d. and the s.c.c. by enhancing the rate of glycogenolysis. Morel and Jard (1971) attributed the reduction of these responses to inhibition of adenyl cyclase due to stimulation of alpha receptors; however, a decrease in permeability has also been postulated (Moore, 1966; González et al., 1969).

The experiments described in this paper were undertaken to study the effect of ethanol on the potential difference (p.d.), on the s.c.c. and on the bioelectric response to noradrenaline, of the isolated skins of two species of Chilean toad, Bufo arunco and Pleurodema thaul.

We suggest that the effect of ethanol in the concentration range used in these experiments is not limited to the inhibition of the transport mechanism as postulated by Israel and Kalant (1965). The results indicate that ethanol probably elicits permeability changes and releases noradrenaline from the nerve terminals. This catecholamine then acts at alpha or beta receptor sites as postulated by González et al. (1969).

METHODS

1) *ANIMALS.*

Experiments were performed at room temperature (18–23ºC) on fragments of abdominal skin removed from 29 female Bufo toads (70–130 g) and on skin glands of 21 Pleurodema thaul toads (7–15 g) during the summer and autumn months of December to April. The toads were either killed inmediately after they were caught or were kept in a humid environment at 18º to 23ºC and fed on sow bugs (Oniscus asellus).

The glands can be seen on all parts of the surface of Pleurodema under an ocular micrometer (Noble et al., 1944): they are mucous in character, usually spherical in shape, and are 51–102 um in diameter. They open onto the epidermal surface through a stoma 17–34 um in diameter.

2) *SOLUTIONS.*

Table I gives the composition of the toad Ringer and of the other solutions used in this investigation. All of the solutions were buffered with Na_2HPO_4 at pH 7.4 and gassed with O_2.

3) *MEASUREMENTS OF P.D. AND S.C.C. OF ISOLATED TOAD SKINS.*

Records of the p.d. were made in the experiments on Bufo skins. The equipment for measuring s.c.c. was mounted in later experiments using Pleurodema skins. The skins were dissected from pithed toads and mounted vertically as membranes separating two halves of a perspex chamber, constructed so that 1.33 cm^2 of skin surface was exposed to 4 ml

toad Ringer on each side. The p.d. across the skin was measured by means of Ag–AgCl electrodes placed in the bathing medium (fig. 1). The electrodes were connected to a Grass model 5P1 d.c. preamplifier, led to a driver amplifier and the potentials recorded with a Grass model 5C direct writing oscillograph.

The s.c.c. was monitored with platinum electrodes placed at 5 mm distance from the skin, connected to a microammeter having a scale reading of 50 microamperes provided with shunts to read a full scale of 300 uA, and to a clamping system built in the laboratory which automatically adjusted the s.c.c. to keep the p.d. of the skin at zero. The output was led to a Grass model 5C polygraph amplifier and the record of the current was displayed on paper through a Grass electromagnetic oscillograph.

After the skins had been mounted in the apparatus, the p.d. or the s.c.c. were measured continuously. When it was observed that both measurements were constant (about 30–40 min), drugs were added to the medium bathing the serosal surface.

4) *RECORDING OF ELECTRICAL ACTIVITY OF SINGLE MUCOUS GLANDS.*

The skin was mounted between two compartments of a perspex chamber with the outer side facing upward. The serosal surface of the skin was in contact with toad Ringer, which was perfused through the chamber at a rate of 1 ml/min, and was bubbled with O_2. The epidermal side was in air with an exposed surface of 2.27 cm^2.

The electrical changes in the glands were recorded with glass micropipettes which were introduced through the stoma of the gland. They were drawn on a puller and filled with isotonic Ringer. Their diameter was 4–6 um and their resistance was 2–5 megohms. Observations were rejected if the micropipette characteristics changed after impalement. They were connectd to a Grass P_{16} microlectrode d.c. preamplifier through a Ag–AgCl wire. The amplifier potentials were led to a Grass driver amplifier and recorded on paper with a Grass model 5C oscillograph. The reference electrode was Ag–AgCl. During the experiments, which lasted 3–4 hours, the measured p.d. remained stable.

Glandular secretion was estimated by microscopic examination of the size and number of droplets extruded through the stoma of individual glands.

5) *DRUGS.*

The following drugs were used: 1–noradrenaline bitartrate (Instituto Bioquímico Beta), Pronethalol, Dibenamine and Ethanol (Merck), Reserpine (Silesia), Ciba Compound 39–089–Ba, Ouabain (Calbiochem) and Iodo acetate (Sigma). All drugs were added to the perfusion fluid in a volume of 0.1 ml Ringer to give the final concentrations mentioned in the text. Fresh solutions were prepared daily from the stock solutions.

In isolated skin experiments, ethanol was added to the medium bathing the serosal surface of the skin in amounts sufficient to produce final concentrations ranging from 0.192 to 0.284 M (0.88–1.3 g%). In the single gland experiments, all drugs were given in Ringer into a rubber cannula at a distance of 6 cm from the micropipette. In some of the single

gland experiments 0.043 M ethanol Ringer was used to replace toad Ringer.

Control injections of equal volumes of Ringer were always made.

RESULTS

EXPERIMENTS ON ISOLATED SKINS OF BUFO ARUNCO.

a) *Effect of ethanol.* In 16 of 27 experiments, 0.192 M ethanol induced a significant ($P<0.01$) increase in p.d., which was variable in magnitude and of short duration, followed by a sustained and significant ($P<0.05$) depolarization (fig. 2). In 18 of 27 experiments only depolarization was elicited and in 3 cases an increase in p.d. was the sole response.

b) *Effect of pronethalol on the action of ethanol.* When pronethalol (1.7×10^{-6} M) was applied, a significant ($P<0.001$) increase in p.d. was observed in 4 experiments. On adding pronethalol to the medium bathing the serosal surface the effect of 0.192 M ethanol was abolished. Fig. 3 shows that a predominantly depolarizing effect of ethanol was blocked by pronethalol.

c) *Effect of dibenamine on the action of ethanol.* Dibenamine (1.8×10^{-6}M) produced a significant ($P<0.01$) reduction of the p.d. in 3 experiments. On addition of dibenamine to the serosal surface of the skin, the hyperpolarizing phase of the response to 0.192 M ethanol was abolished; only a sustained depolarization was elicited (fig. 4).

EXPERIMENTS ON ISOLATED SKINS OF PLEURODEMA THAUL.

a) *Effect of ethanol.* Ethanol (0.192 M) increased the s.c.c. of the skins. In 7 of 12 experiments the response consisted of more than one component; in most cases a rapid initial waveform of 4 min duration was followed by a slow response which declined to basal values in 10–12 min. In some of these experiments the rapid component was much shorter and in 5 of 12 cases only a slow waveform was recorded. For both groups, the change in current was significant ($P<001$).

In these experiments ethanol also induced a notable decrease of the glandular secretion evoked by noradrenaline.

b) *Effect of compound Ciba 39–089–Ba on the action of ethanol.* This compound (15 ug/ml) practically abolished the effect of ethanol on the skin of Pleurodema in 6 experiments (fig. 5).

c) *Effect of dibenamine on the action of ethanol.* Dibenamine (1.8×10^{-6}M) did not block the effect of ethanol or the effect of 10^{-7} M noradrenaline in 4 experiments.

These experiments show that dibenamine increases the p.d. across the isolated skin of Pleurodema (fig. 6).

d) *Effect of reserpine on the action of ethanol.* The skins of a control group (fig. 7) of 5 amphibians showed the characteristic responses to 0.192 M ethanol. In contrast, the s.c.c. of the skins of 5 toads injected intraperitoneally with 10 mg/kg reserpine 24 hours prior to the experiment, was unchanged by 0.192 M ethanol (fig. 7A) and the response to 0.284 M ethanol was notably reduced (fig. 7B).

The magnitude of the response to noradrenaline of the skins of reserpinized animals was significantly ($P<0.01$) increased compared to control skins (fig. 8) and the time course of the response was considerably lengthened.

e) *Effect of iodoacetate on the action of ethanol and of noradrenaline.* When 10^{-3} M iodoacetate was applied to the serosal surface of the skin, the response to 0.192 M ethanol and to 1×10^{-7} M noradrenaline was notably decreased in 4 cases (fig. 9).

f) *Effect of the absence of calcium in the bathing medium.* When calcium was removed from the bathing medium, the response of the skin to 0.192 M ethanol was abolished in 4 experiments (figs. 10). The response to 1×10^{-7} M noradrenaline was unaffected. The re–introduction of calcium to the medium restored the response to ethanol.

g) *Effect of ouabain.* The addition of 10^{-5} M ouabain to the serosal surface produced a notable reduction of the s.c.c. of the skin of Pleurodema in 5 experiments (fig. 11). Fig 12 illustrates skins exposed to 10^{-6} M ouabain, which showed a progressive reduction of the s.c.c. and a marked decrease of the response to noradrenaline in 3 experiments.

There is considerable variation in the ability of different alcohols to release noradrenaline. At high concentration (0.4 M) methanol seems to be the most effective, whereas both ethanol and propanol reduce the p.d. of the skin (fig. 13).

EXPERIMENTS ON INDIVIDUAL SKIN GLANDS OF PLEURODEMA THAUL. The effect of perfusion with 0.043 M ethanol in Ringer solution on the response to noradrenaline of the single glands. The responses of individual skin glands to 10^{-7} M noradrenaline could be elicited repeatedly in 9 experiments and were always identical. These responses consisted of hyperpolarization waveforms of different latencies. In 6 experiments a rapid component was followed by a slow response.

When the preparation was perfused with 0.043 M ethanol–Ringer instead of the normal toad Ringer, there was a very slight decrease in the p.d., and the application of 10^{-7} M noradrenaline produced a sudden decrease in the magnitude of the rapid component whereas only a slight diminution could be observed in the slow waveform (fig. 14). The partial blockade induced by perfusion with ethanol–Ringer could be quickly reversed when perfusion with normal Ringer was re–established and the resting potential showed a tendency to increase.

DISCUSSION

The present findings are consistent with the hypothesis that ethanol releases noradrenaline from nerve terminals, thus activating the alpha or the beta receptors of the skin. The results with pronethalol suggest that beta blockade serves to unmask an alpha effect responsible for hyperpolarization; and the action of dibenamine seems to indicate that alpha blockade unmasks beta receptors which now exert a depolarizing effect (Morel and Jard, 1971; González et al., 1969). These experiments on the skin of Bufo arunco, which show that the events evoked by ethanol and

noradrenaline can be suppressed by alpha and beta receptor blockade, provide an alternative explanation of the results reported by Israel et al. (1965), which show that ethanol at concentrations similar to those used by us, should inhibit Na^{+}–K^{+}–activated ATPase directly.

Since iodoacetate and fluoride block the effect of both noradrenaline and of ethanol (Concha et al., 1970) it is possible that stimulation of adrenergic receptors by ethanol or by noradrenaline increases the p.d. and the s.c.c. by enhancing the rate of glycogenolysis. The end result should be an augmentation of the active transport of sodium across the skin.

Further evidence in favour of this hypothesis is the observation that whereas ethanol has no effect on the skins of resepinized animals (fig. 7), the response of these skins to noradrenaline is increased due to the development of hypersensitivity (González et al., 1967).

The inhibition of the response to ethanol when the preparation is perfused with calcium–free Ringer would seem to indicate that this ion is indispensable for the release of noradrenaline from the nerve endings. Removal of calcium from the perfusion fluid does not affect the adrenergic receptors, since the response to noradrenaline under these conditions is not altered (fig. 10). It is well known that calcium is necessary for the release of chemical mediators, and the importance of its role in terminals such as the motor end–plate is fully established.

Perfusion of the skins of Pleurodema with 0.043 M ethanol–Ringer decreased the rapid component of the hyperpolarizing response of the skin glands to noradrenaline, but had only a slight effect on the slow component. The perfusion experiments on skin glands were performed with ethanol concentrations (0.043 M) which were similar to the weaker concentrations used by Israel and Kalant (1963), but were about 6 times weaker than the strongest concentrations (0.284 M) used in the experiments on blocks of skin. We consider that ethanol at this concentration has no effect on the release of noradrenaline, since no changes in the p.d. of the isolated skin can be elicited. The decreased response of the skin glands to noradrenaline could be explained as follows:

The efect of ethanol on the rapid component might be due to an increase in the electrical resistance of the skin brought about by a decrease in glandular secretion (González et al., 1969). This is the case in other tissues such as the giant axon of the squid, where ethanol decreases permeability (Moore, 1966). This decrease in permeability might explain the marked reduction of the rapid component produced by low concentrations of ethanol.

The very slight reduction of the slow component of the responce induced by noradrenaline might be attributed to partial inhibition of the active transport of sodium due to a decrease in permeability which reduces the quantity of sodium available to the pump. The slow component disappears after addition of 10^{-6} M ouabain to isolated skin (fig. 12), which points to inhibition of active transport of sodium. Fig 15 shows a possible mechanism of action of ethanol on the toad skin. The results of this work suggest that ethanol in relatively high concentrations (0.192–0.284 M) acts by releasing noradrenaline from the nerve endings. If noradrenaline then activates the adenyl cyclase system, the rate of the

glycogenolytic pathway should increase and thus enhance sodium transport due to stimulation of the respiratory cycle which generates ATP.

The reduction in s.c.c. and in p.d. by ethanol, observed in some experiments, might be explained as an inhibition of adenyl cyclase due to stimulation of alpha receptors, a hypothesis proposed by Morel and Jard in 1971.

We have as yet no direct evidence for the release of catecholamines by ethanol and it has not been possible to measure adenyl cyclase activation. Further work is being planned in this field in the laboratory.

A particularly interesting feature of these experiments is the species difference in the activity induced by stimulation of alpha and beta adrenergic receptors. In Bufo arunco, alpha adrenergic stimulation increases the p.d. and s.c.c. across the skin, and beta adrenergic stimulation has the opposite efect. In Pleurodema thaul beta adrenergic stimulation increases the p.d. and the s.c.c. and alpha adrenergic stimulation reduces both parameters.

The results of the present experiments show that the mechanism of action of ethanol at low concentration (0.043 M) is different from the mechanism of action of ouabain. The decrease of the slow response to noradrenaline of isolated Pleurodema skins exposed to ouabain (fig. 12) suggests that the slow component may be due to active transport of sodium.

We consider that the concentrations of ethanol used in these experiments (0.043–0.284 M) are too low to block Na^+K^+–activated ATPase and it is very doubtful that ethanol acts by direct stimulation or inhibition of adenyl cyclase. However, the depressant action of ethanol and propanol at high concentration (0.4 M) might be explained as a direct inhibition of Na^+K^+–activated ATPase (fig. 13).

The authors are indebted to Miss Graciela Contreras for valuable technical assistance.

This work was supported by grants 2-09-36 and 2-09-57 from the Concepcion University Scientific Research Council.

Table I.-

Composition of solutions (mM). The pH of each solution was 7.4

	TOAD RINGER	ETHANOL RINGER	CALCIUM-FREE RINGER
NaCl	112.00	112.00	114.00
KCl	1.90	1.90	1.90
$CaCl_2$	2.00	2.00	—
$NaHCO_3$	2.30	2.30	2.30
Glucose	11.00	11.00	11.00
$NaHPO_4$	0.04	0.04	0.04
Ethanol	—	0.043	—

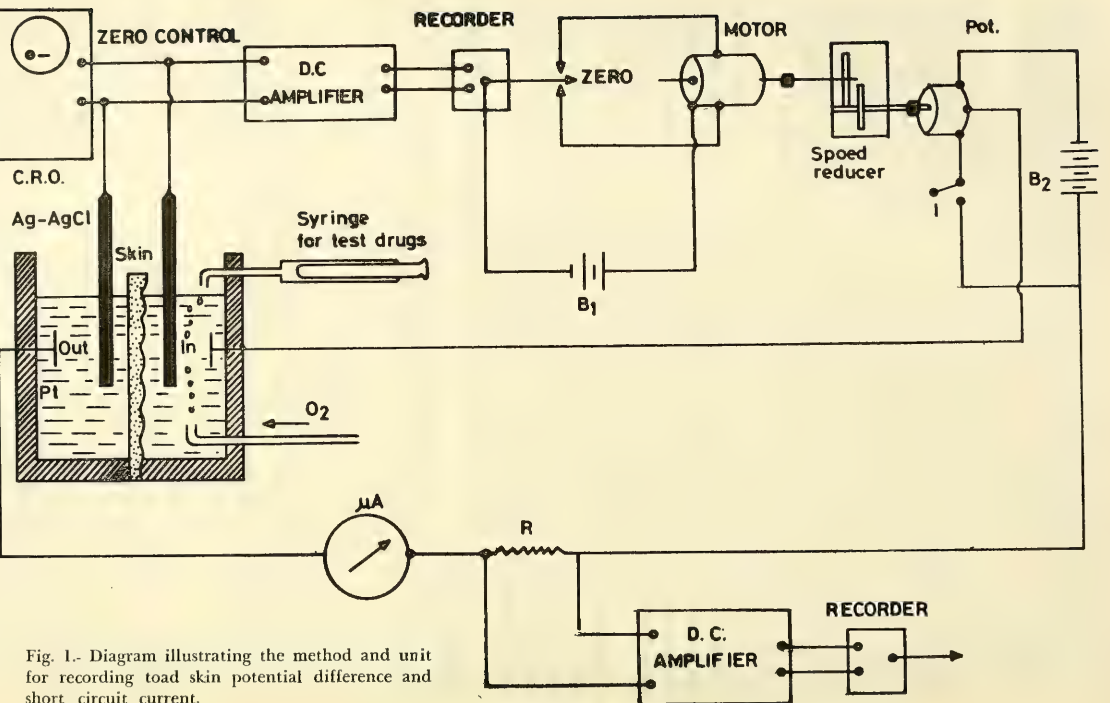


Fig. 1.- Diagram illustrating the method and unit for recording toad skin potential difference and short circuit current.

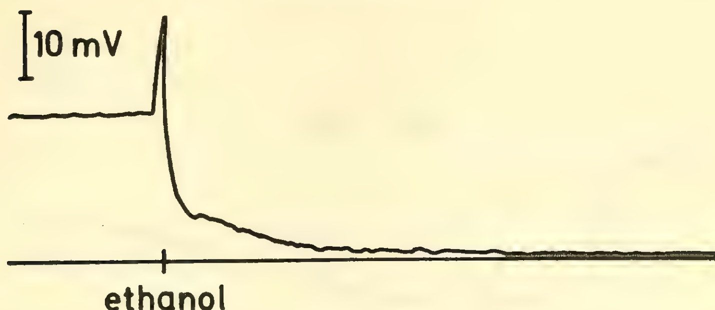


Fig. 2.- Time courses of the responses in the p.d. of the skin of Bufo arunco to ethanol. Toad Ringer solution. Temp. 20ºC. Ethanol was added to the serosal surface of the skin to give a final concentration of 0.192 M.
Resting potential = 42 mV.
The middle trace in this and all the following figures is a reference line and does not indicate zero potential.

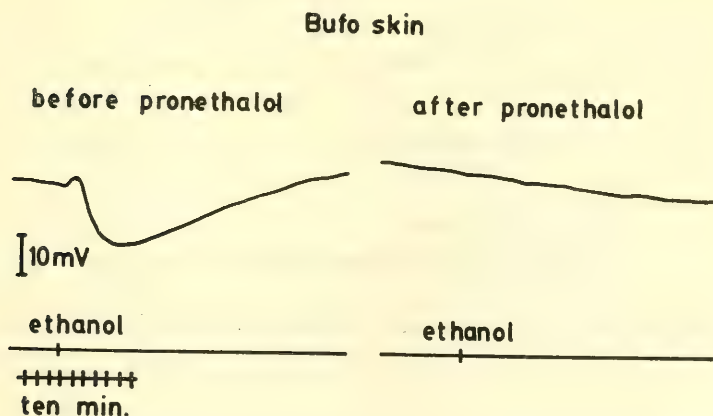


Fig. 3.- Comparison of the responses in the p.d. of the skin of Bufo arunco to 0.192 M ethanol before (left) and after (right) addition of 1.7 x 10^{-6} M pronethalol. Toad Ringer solution. Temp. 22ºC Both drugs were added to the serosal surface of the skin to give the final concentrations mentioned above.

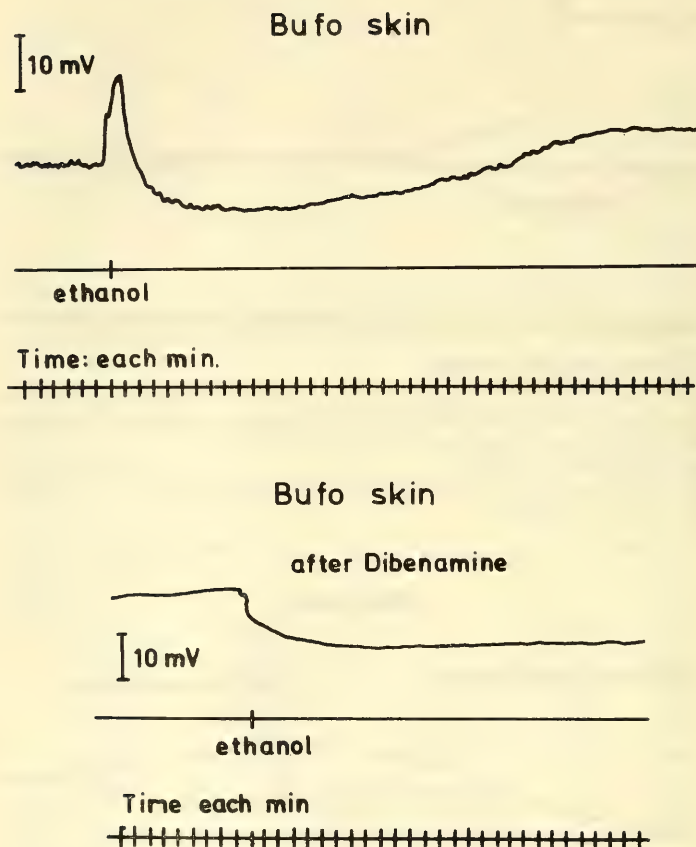


Fig. 4.- Comparison of the responses in the p.d. of the skin of Bufo arunco to 0.192 M ethanol, before (above) and after (below) addition of 1.8 x 10^{-6} M dibenamine. Toad Ringer solution. Temp. 18ºC Both drugs were added to the serosal surface of the skin to give the final concentrations mentioned above. Resting potential = 36 mV.

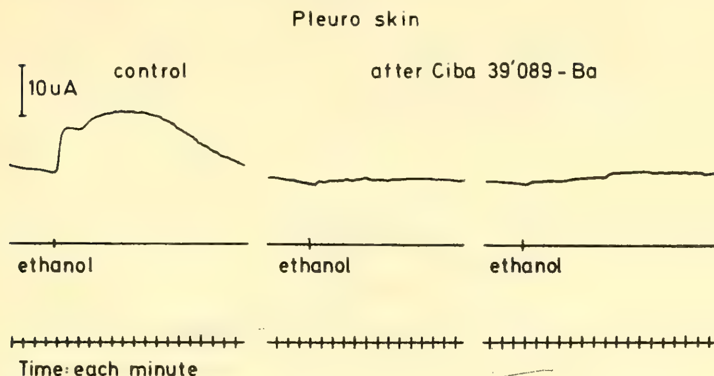


Fig. 5.- The inhibitory effect of 15 ug/ml Ciba compound 39–089–Ba on the responses in the s.c.c. of the skin of Pleurodema thaul to 0.192 M ethanol. Toad Ringer solution. Temp. 22ºC. Both drugs were added to the serosal surface of the skin to give the final concentrations mentioned above. *Left:* control skins showed rapid and slow responses to ethanol. The responses disappeared at 20 min *(centre)* and at 40 min *(right)* after addition of Ciba compound. Base line current = 48 uA. cm.².

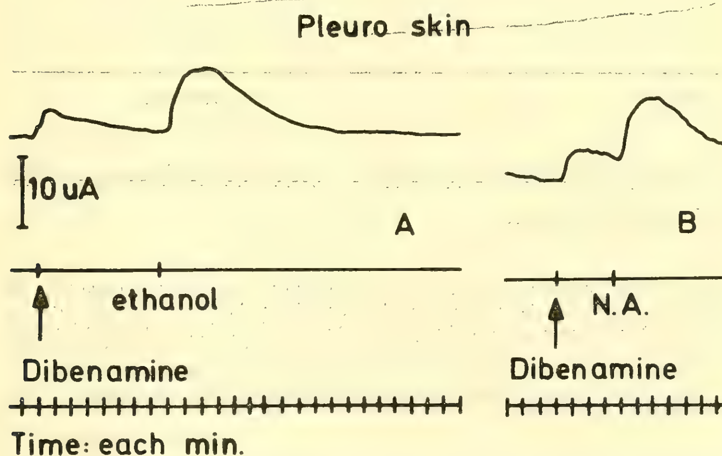


Fig. 6.- Comparison of the responses in the s.c.c. of the skin of Pleurodema thaul to ethanol and to noradrenaline, in the presence of dibenamine. Toad Ringer solution. Temp. 18ºC. The drugs were added to the serosal surface to give the final concentrations mentioned below. The effects of 0.192 M ethanol (A) and of 10^{-7} M noradrenaline (B), were not altered in the presence of 1.8 x 10^{-6} M dibenamine. Base line current = 52 uA. cm.².

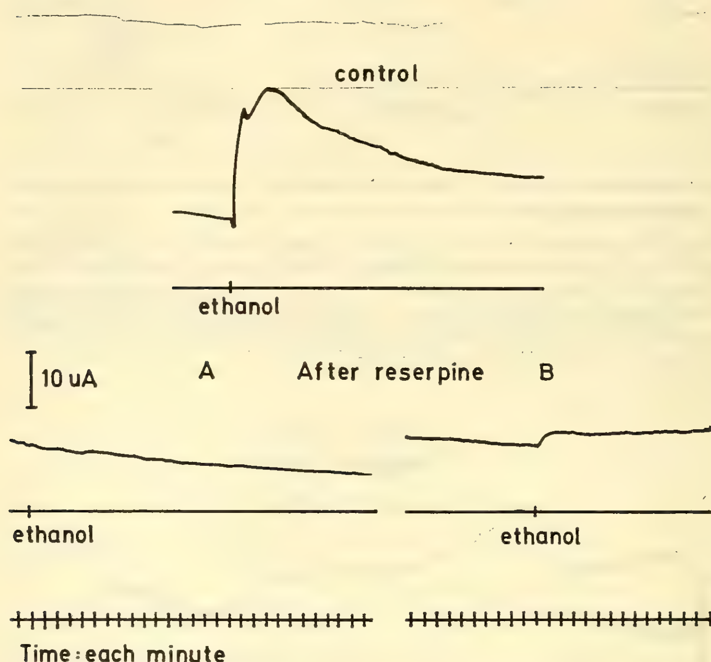


Fig. 7.- The inhibitory effect of 10 mg/kg reserpine injected intraperitoneally 24 hours previously, on the responses in the s.c.c. of the skin of Pleurodema thaul to ethanol. Toad Ringer solution. Temp. 18ºC. Ethanol was added to the serosal surface of the skin to give the final concentrations mentioned below. Control skins (above) show the rapid and slow response to 0.192 M ethanol: in *A* and *B* the responses to 0.192 M and to 0.284 M ethanol are practically abolished. Base line current = 47,4 and 39 uA. cm.² respectively.

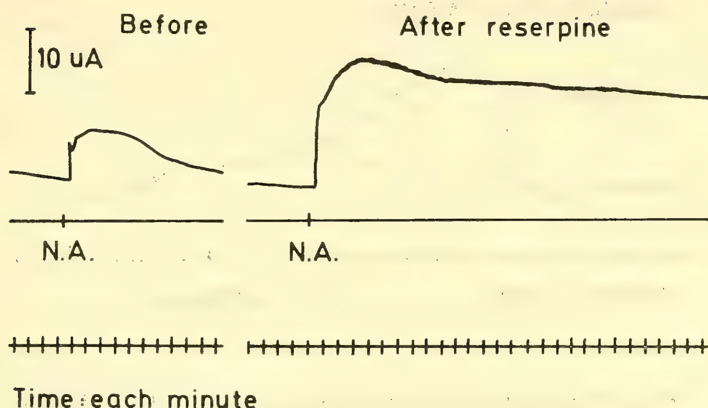


Fig. 8.- Effect of 10 mg/kg reserpine injected intraperitoneally 24 hours previously, on the response in the s.c.c. of the skin of Pleurodema thaul to noradrenaline. Toad Ringer solution. Temp. 22ºC. Noradrenaline was added to the serosal surface of the skin to give a final concentration of 10^{-7} M. Control skins *(left)* showed the rapid and slow responses of the skin to noradrenaline (base line current = 30 uA): on the *right*, the effect of noradrenaline is enhanced by reserpine (base line current = 26 uA. cm.^{2}.

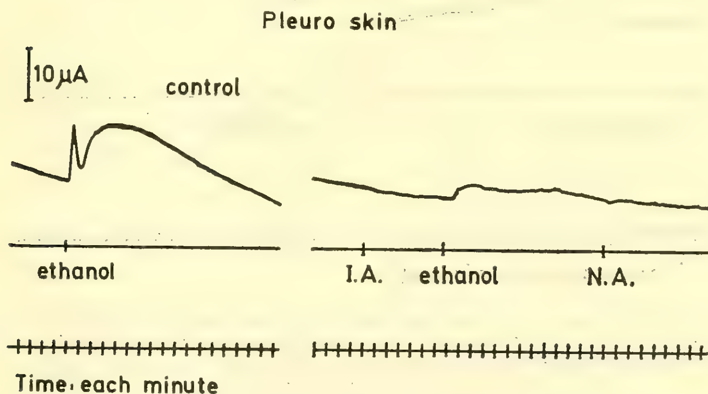


Fig. 9.- The inhibitory effect of iodoacetate on the response in the s.c.c. of the skin of Pleurodema thaul to ethanol and to noradrenaline. Toad Ringer solution. Temp. 18ºC. All drugs were added to the serosal surface of the skin to give the final concentrations mentioned below. *Left.* Effect of 0.192 M ethanol (base line current = 45 uA). *Right.* Effect of 0.192 M ethanol and of 10^{-7} M noradrenaline after addition of 10^{-7} M iodoacetate (base line current = 40 uA. cm.^{2}).

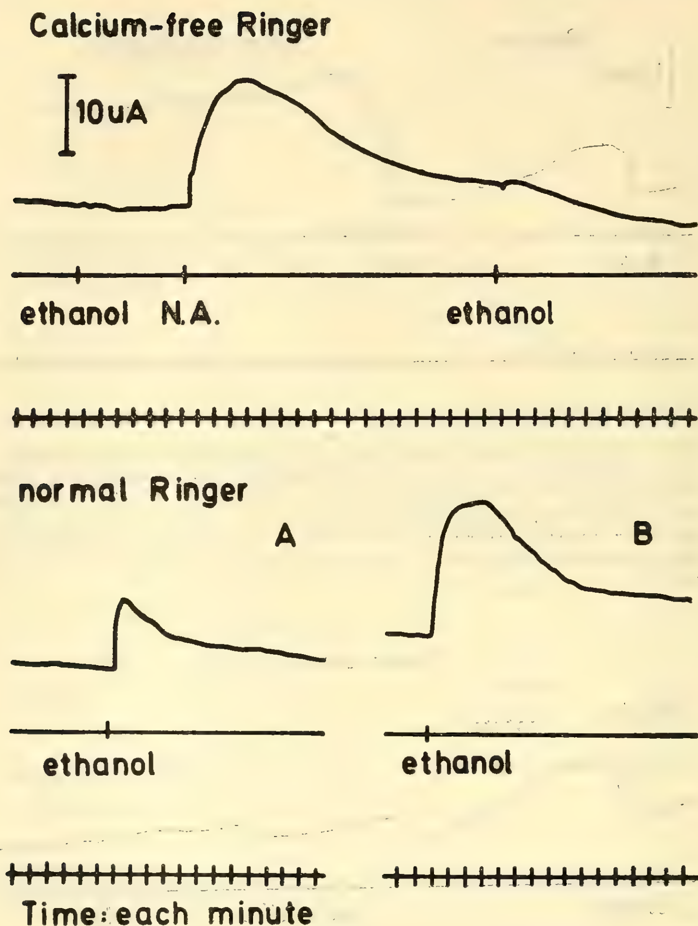


Fig. 10.- The effect of perfusion with calcium-free toad Ringer on the responses in the s.c.c. of the skin of Pleurodema thaul to ethanol and to noradrenaline. Both drugs were added to the serosal surface of the skin to give the final concentrations mentioned below. Temp. 19°C. *Above*. Calcium-free Ringer. There is a notable response in the s.c.c. to 10^{-7} M noradrenaline, whereas no change is elicited on addition of 0.192 M ethanol. Base line current = 45 uA. cm.^{2}. *Below*. Normal toad Ringer. Effect of 0.192 M ethanol a) 15 min and b) 20 min after calcium is restored to the perfusion fluid, N. A, = noradrenaline.

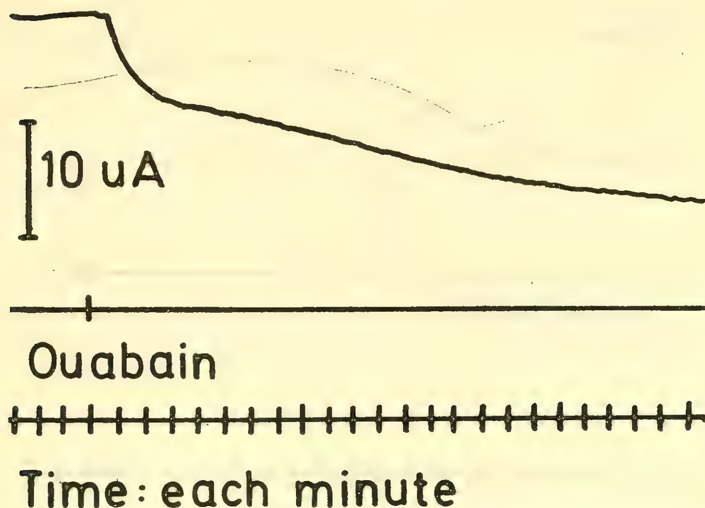


Fig. 11.- Time course of the response in the s.c.c. of the skin of Pleurodema thaul to ouabain. Toad Ringer solution. Temp. 18ºC. Ouabain was added to the serosal surface of the skin to give a final concentration of 10^{-5} M. Base line current = 80 uA. cm.².

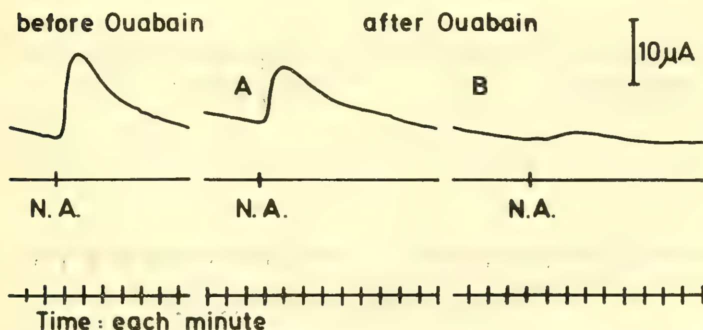


Fig. 12.- Time course of the responses in the s.c.c. of the skin of Pleurodema thaul to noradrenaline, before and after ouabain. Toad Ringer solution. Temp. 20ºC. All drugs were added to the serosal surface of the skin to give the final concentrations mentioned below. *Left.* Response to 10^{-7} M nordrenaline. *Right.* Response to 10^{-7} M noradrenaline a) 10 min and b) 20 min after addition of 10^{-6} M ouabain. Base line current = 80 uA. cm.².

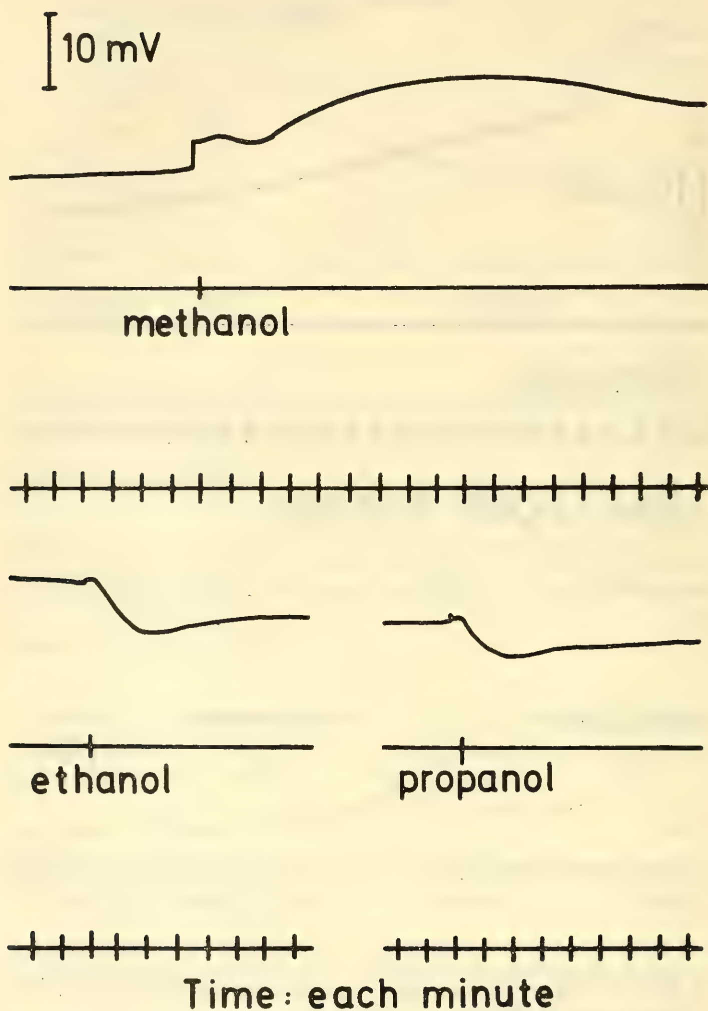


Fig. 13.- Time courses of the responses in the p.d. of the skins of Pleurodema thaul to high concentrations of several alcohols. Toad Ringer solution. Temp. 20ºC. The alcohols were added to the serosal surface to give a final concentration of 0.4 M. *Above*. The response to methanol. *Below*. The response to ethanol and to propanol. Resting potential = 30 mV.

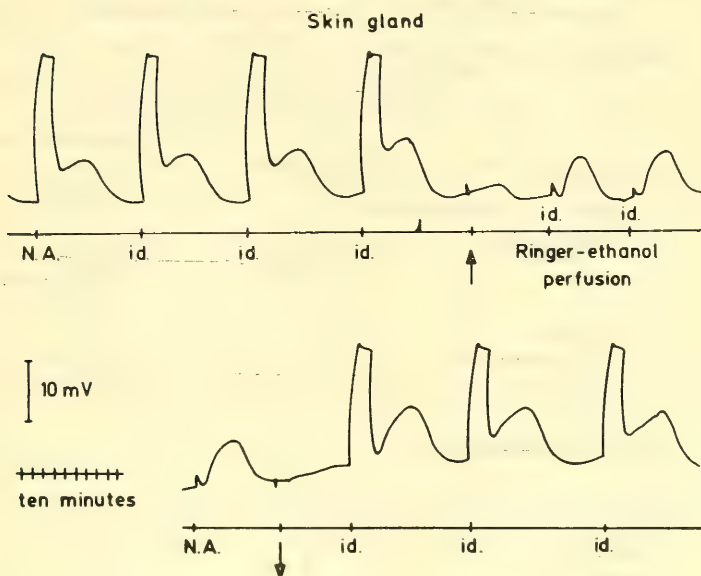


Fig. 14.- Time courses of the responses in the p.d. of a skin gland of Pleurodema thaul to repeated applications of noradrenaline, under conditions where normal toad Ringer solution was replaced by 0.043 M ethanol–Ringer. Temp. 20°C. This record of a single gland was obtained by means of an intraglandular micropipette. Noradrenaline was added to the serosal surface of the skin to give a final concentrations of 10^{-7} M. *Above.* Skin gland perfused with normal toad Ringer solution. The effect of repeated applicitions of noradrenaline consisted of a rapid+ and a slow increase of the p.d. At the arrow perfusion was changed to 0.043 M ethanol–Ringer and on addition of noradrenaline there was a sudden decrease in the magnitude of the rapid responce. *Below.* At the arrow perfusion with normal toad Ringer was re-established and on addition of noradrenaline the responses of the skin glands were quickly restored. N. A. = noradrenaline. Resting potential = 29 mV. Note the steady increase in resting potential when perfusion with normal Ringer is restored.

+The plateau of the rapid response is an artifact due to saturation of the movement of the recording pen.

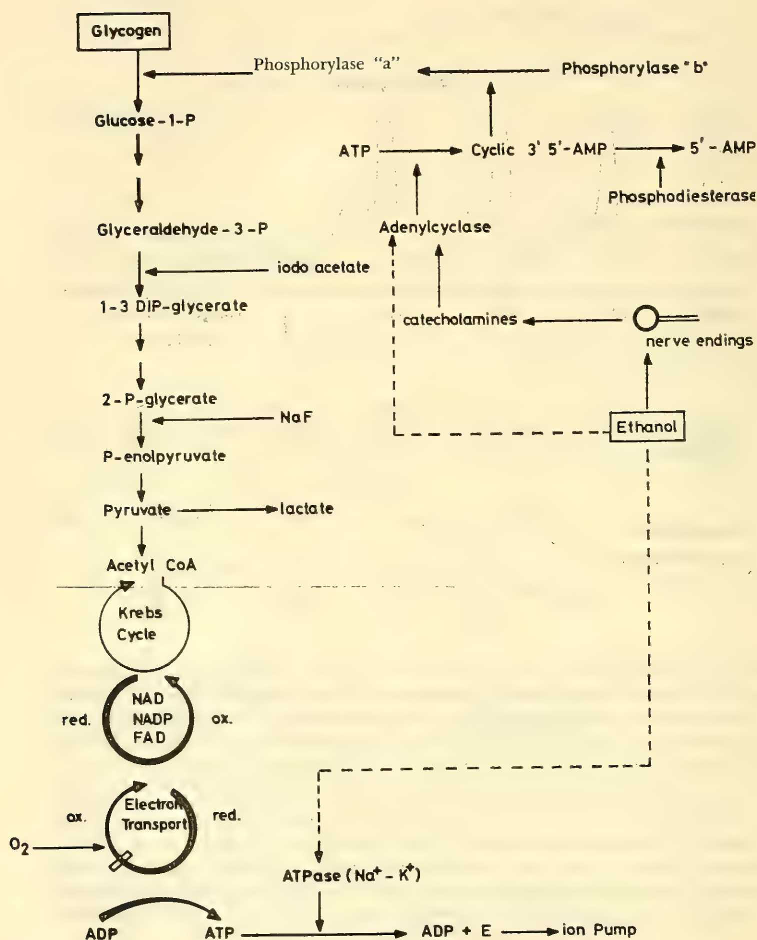


Fig. 15.- Summary of possible mechanisms of action of ethanol on the isolated skin of the toad. See text for details.

REFERENCES

Israel, Y., Kalant, H. and Laufer, L., 1965. Effects of ethanol on Na^{+}–K^{+}–Mg^{+}–stimulated microsomal ATPase activity. Biochem. Pharmacol. *14:* 1803–1814.

Israel, Y. and Kalant, H., 1963. Effect of ethanol on the transport of sodium in frog skin. Nature *200:* 476–478.

Concha, J. B., Paz, R. and Jofré, A., 1970. Glicógeno celular en las glándulas de la piel de sapo y su relación con las respuestas eléctricas provocadas por estimulación con noradrenalina. Arch. Biol. Med. Exper. *7:* R59–33.

Morel, F. and Jard, S., 1971. Cyclic AMP and sodium transport in frog skin. Ann. N. Y. Acad. Sci. *185:* 351–362.

Moore, J. W., 1966. Effects of ethanol on ionic conductances in the squid axon membrane Psychosom. Med. *28:* 450–457.

González, C. S., Sánchez, J. O. and Concha, J. B., 1969. Influence of adrenergic and alpha or beta blocking drugs on the electrical potential profiles in the isolated toad skin. Arch. Biol. Med. Exper. *6:* 60–62.

Noble, G. A. and Noble, E. R., 1944. On the histology of frog skin glands. Trans. Amer. Micro. Soc. *63:* 254–263.

González, C. S., Sánchez, J. O. and Concha, J. B., 1967. Further evidence for the release of noradrenalin under nervous stimulation and its effect on the potential difference in a toad nerve skin preparation. Biochim. Biophys. Acta *135:* 167–170.

Bol. Soc. Biol. de Concepción, Chile. Tomo LIII, pp. 107 - 116, 1982.

EFECTO DEL ETANOL SOBRE LA ABSORCION DE SODIO, CLORO, AGUA, GLUCOSA Y TRIPTOFANO EN INTESTINO DELGADO DE RATA *IN SITU*.

In situ effect of ethanol on sodium, chloride, water, glucose and triptofan absorption in the rat small intestine.

C. PANTOJA V., M. TORRES S. and J. CONCHA B.*

RESUMEN

Noradrenalina (2.5 x 10^{-5} M), etanol (652 mM), glucosa (5 mM) y triptofano (0.2 mM) aumentan la absorción de sodio, cloro y agua en intestino delgado de rata. Se sugiere que los dos últimos actúan mediante la estimulación de un sistema transportador glucosa–sodio y triptofano–sodio respectivamente.

El transporte de glucosa y triptofano y la diferencia de potencial transepitelial disminuyen en presencia de etanol colocado en el lumen intestinal.

La dibencilina, no así el propranolol, inhibe la acción de la noradrenalina y del etanol. Lo anterior indica que el efecto está mediado por un receptor alfa adrenérgico y no por un receptor beta adrenérgico.

Se sugiere que el etanol libera noradrenalina desde las terminaciones nerviosas simpáticas de la mucosa intestinal.

ABSTRACT

Norepinephrine (2.5 x 10^{-5}), ethanol (652 mM), glucose (5 mM) and tryptophan (0.2 mM) increase the absorption of sodium, chloride and water in the small intestine of the rat. The suggestion is made that glucose and tryptophan act by stimulating a glucose–sodium and a tryptophan–sodium carrier systems respectively.

Glucose and tryptophan transport as well as the transepithelial potential difference are decreased when ethanol is present in the intestinal lumen.

Dibenzyline, but not propranolol, inhibited the action of norepinephrine and ethanol, indicating that the effect is mediated by an alfa and not a beta adrenergic receptor.

We suggest that ethanol causes the release of norepinephrine from sympathetic nerve endings of the intestinal mucosa.

Keywords: Rat gut. Ethanol action. Gut absorption. Physiology.

*Departamento de Fisiología y Biofísica. Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales. Universidad de Concepción. Casilla 2407. Concepción. Chile.

INTRODUCTION

Numerous studies on the absorption of ions, sugars and amino acids by the small intestine have established certain characteristics of the physiological processes involved.

Using optimal concentrations of electrolytes and non–electrolytes it has been shown that the luminal and serosal sides of the intestine carry a negative and positive charge respectively (Clarkson, et al. 1961; Hubel, 1969).

The small intestine absorbs water against hydrostatic and osmotic pressure gradients (Visscher, et al. 1945). Water absorption takes place against a water activity gradient and it is now generally believed that water transport is not in itself an active process, but, that it is linked to solute transfer (Albers, 1969).

On the other hand, ethanol is absorbed by simple diffusion (Simposio Internacional sobre alcohol y alcoholismo, 1969). Sodium (Whittam and Wheeler, 1970; Levinson and Schedl, 1966), chloride (Hubel, 1969; Simposio Internacional sobre alcohol y alcoholismo, 1969), sugars (Levinson and Schedl, 1966; Quay and Amstrong, 1969) and amino acids (Quay and Amstrong, 1969; Csáky, 1965; Munck and Rasmussen, 1975) are actively transported by the small intestine, the latter two being coupled to sodium transport.

The purpose of this work was to study the intestinal absorption of sodium, chloride, water, glucose and tryptophan, in the presence and absence of ethanol in the lumen. The effects of norepinephrine, in the presence and absence of dibenzyline and propranolol, are compared to those of ethanol.

MATERIAL AND METHODS

Albino rats (250 to 300 g), fasted for 48 hours prior to the experiments, were anesthetized with one ml of a 20% solution of urethane per 150 g of body weigth.

The concentration of ethanol chosen for this work (652 mM) was based on the observation that, during a moderate to high intake of alcohol, the intestinal (intraluminal) concentration is of the same order.

The experimental set–up consisted (Fig. 1) of an "in situ" 30 cm segment of jejenum, to the proximal end of which was tied a small plastic funnel containing a perfusion cannulae and an agar–Ringer bridge connected to a mucosal calomel electrode. Saline, at 37ºC, was perfused at a constant flow of 0.5 ml/min by means of a polystaltic pump. The intraluminal pressure was measured by means of a manometer placed between the pump and the proximal end of the segment. The potential difference (P. D.) was measured by means of two calomel electrodes placed on the mucosal and serosal side of the preparation, these in turn were connected to a Grass model 5 Polypraph. The test solutions were perfused through the proximal cannulae and collected in a glass cylinder at the distal portion of the intestinal segment. Volume measurements were made every 15 minutes.

In each experiment the same rat served as both test and control in order to eliminate possible individual differences that might arise due to the administration of ethanol.

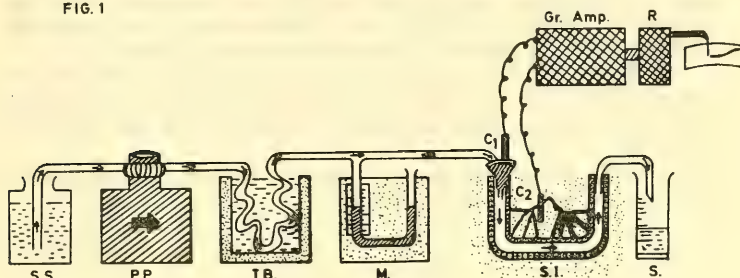


Fig. 1.- Schematic diagram of the preparation of small intestine of the rat. S.S. = saline; P.P. = polistaltic pump; T.B. = bath at a normal temperature; M = manometer; S.I. = small intestine; GR.AMP. = prass amplifier; R = recorder; S = samples.

Water absorption was estimated by measuring the volumen differences obtained between the test and control solutions.

Sodium and chloride ions were determined electrometrically by the use of ion–specific electrodes (Thomas, model 4923–L 10 sodium and Orion model 92–17 chloride electrodes). Glucose was estimated by means of the o–toluidine procedure (Hyvarinen and Esko, 1962) and tryptophan was determined by the procedure of Laties (Laties, 1949).

When the beta–receptor blocker propranolol was used, a final concentration of 1×10^{-6}M was added to the perfusate after collecting a control sample.

In those experiments in which the effects of norepinephrine were studied, one ml of a 1×10^{-5}M dibenzyline solution in saline was parenterally injected two hours before the infusion of saline containing a final concentration of 2.5×10^{-5}M norepinephrine or 652 mM ethanol.

D–Glucose (5mM) and L–Tryptophan (0.2 mM) were prepared in saline and were perfused in the presence and absence of ethanol.

RESULTS

Fig. 2 shows that 2.5×10^{-5}M Norepinephrine added to the luminal side elicits a statistically significant ($p<0.001$) increase in the absorption of water, sodium and chloride, with significant changes in P. D. The same results were observed when Norepinephrine was substituted for Ethanol (652 mM) (see Fig. 3).

Dibenzyline, completely inhibited the effects of norepinephrine and ethanol (Figs. 4 y 5). Propranolol, on the other hand, did not inhibit the stimulating effect of norepinephrine or ethanol (Fig. 6).

When the intestine was perfused, in the presence and absence of ethanol, with saline containing 5 mM glucose, ethanol inhibited the absorption of sodium and glucose, but did not significantly affect the movement of chloride. The P. D. was was also decreased. Water transport was increased by ethanol in the presence of glucose (Table 1).

A significant decrease in the absorption of sodium, chloride and tryptophan was observed when the intestine was perfused with 0.2 mM tryptophan in the presence of ethanol. The P D. was also decreased. (Table 2).

The intraluminal pressure was not significantly altered by any of the treatment previously described.

TABLE Nº 1.-

Effects of glucose and ethanol on the absorption of sodium, chloride and water by the rat intestine.

SUBSTANCE	SALINE (n=7)	SALINE + GLUCOSE (n=9)	SALINE + GLUCOSE + ETHANOL (n=9)
WATER uL/cm²/h	469±10	469±8	788±13.5 $p<0.001$
SODIUM uEq/cm²/h	24±3	49±8	42±8 $p<0.05$
CHLORIDE uEq/cm²/h	11±1.2	17±1.5	18.4±2.4 $p<0.5$
P. D. mVots	1.2±0.2	3.5±0.4	2.0±0.4 $p<0.01$
GLUCOSE uM/cm²/h	—	1.8±0.2	1.0±0.2 $p<0.02$

TABLE Nº 2.-

Effects of tryptophan and ethanol on the absorption of sodium, chloride and water by the rat intestine.

SUBSTANCE	SALINE (n=7)	SALINE + TRYPTOPHAN (n=9)	SALINE + TRYPTOPHAN + ETHANOL (n=9)
WATER uL/cm²/h	469±10	472±10	359±6.6 p=0.001
SODIUM uEq/cm²/h	23.6±3.4	42±6	27±2.3 p=0.001
CHLORIDE uEq/cm²/h	11±1.2	17±1.6	12.6±1.0 p<0.01
P. D. mVots	1.2±0.2	4.6±0.3	2.9±0.5 p < 0.001
TRYPTOPHAN uM/cm²/h	—	1.1±0.007	0.07±0.09 p < 0.01

These results are quite different from those observed when glucose was added to the perfusate. Water transport was not increased by ethanol in the presence of tryptophan and the increase in sodium and chloride uptake, due to tryptophan, was completely inhibited by the presence of ethanol. The P D.. was affected in a manner similar to the effect of glucose. Tryptophan and glucose transport were inhibited by ethanol.

DISCUSSION

Since the studies of Ussing and Windhager (Schultz, et al. 1974) it has become increasingly clear that solute transport across epithelia may take one of two routes, i. e. a transcellular route through the cellular membrane, or an extracellular route that circumvents the membranes surrounding the epithelial cells. The latter is refered to as the shunt pathway and it comprises the tigth junctions and the underlying lateral intercellular spaces. The tigth junctions are permeable to some permeable small ions and small non-electrolytes (Kimmich, 1973).

In the absence of transepithelial ionic gradients, the shunt pathway markedly attenuates the difference between the electromotive forces across the mucosal and basolateral membranes, so that these tissues will be, in general, characterized by small transepithelial potential differences. The presence of a transepithelial potential difference reflects difussion potential differences resulting from the permselectivity of the shunt (Schultz, et al. 1974).

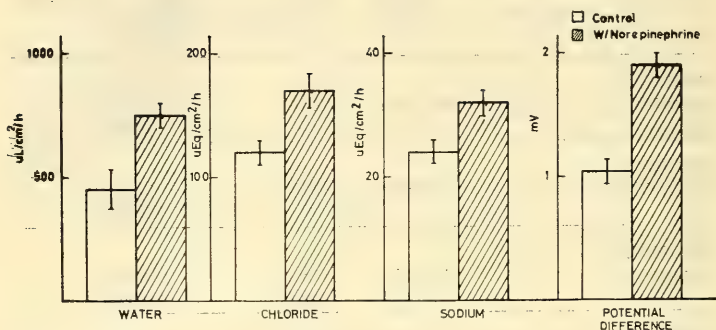


Fig. 2.- Effect of 2.5 x 10^{-5} M Norepinephrine, on the absorption of sodium, chloride and water in the small intestine of the rat, and on potential difference. n = 7.

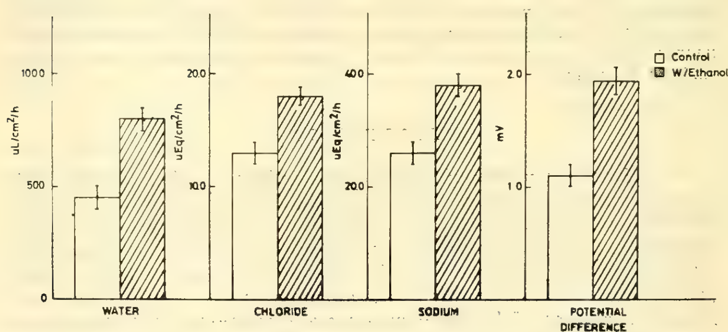


Fig. 3.- Effect of 652 mM Ethanol on the absarption of sodium, chloride and water in the small intestine of the rat, and on potential difference. n = 7.

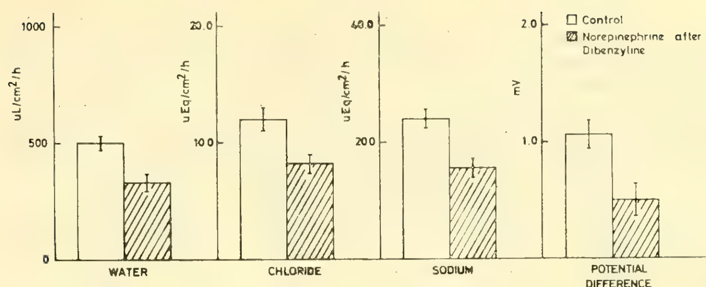


Fig. 4.- Effect of 2.5 x 10^{-5} M Norepinephrine after 10^{-5} M Dibenzyline on the absorption of sodium, chloride and water in the small intestine of the rat, and on potential difference. n = 5.

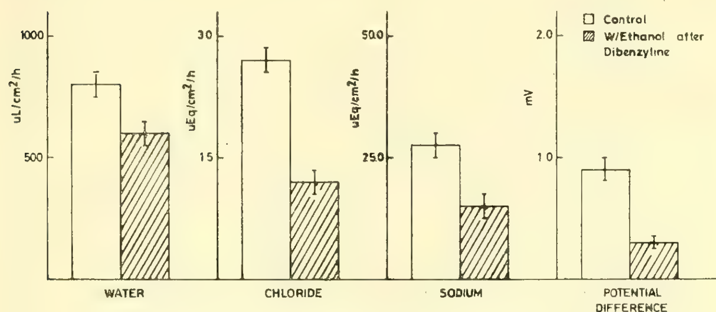


Fig. 5. Effect of 652 mM Ethanol after 10^{-5} M Dibenzyline, on the absorption of sodium, chloride and water in the small intestine of the rat, and on potential difference. n = 5.

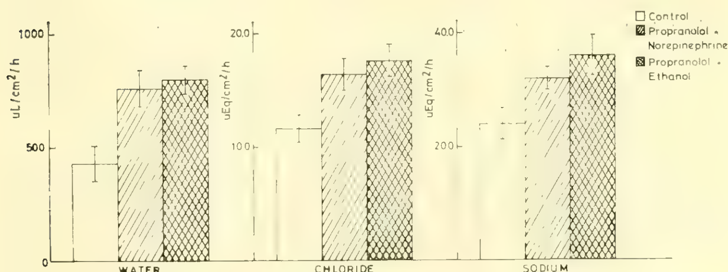


Fig. 6.- Effect of 1 x 10^{-6} M Propranolol on the stimulating effect of Norepinephrine and Ethanol, on the absorption of sodium, chloride and water in the small intestine of the rat. n = 5.

The influx into the shunt pathway from the mucosal solution closely agrees with the unidirectional serosal to mucosal flux of sodium in rabbit ileum and rat jejunum. The above suggest that most, if not all, of the black flux of sodium from the serosal to the mucosal solution takes places through the shunt, and that the basolateral membranes of the epithelial cells are essentially impermeable to sodium, suggesting the presence of an active transport system for this ion (Crane, 1965).

Fordtran, et al. 1968 reported sodium and urea movements across human jejunum are markedly affected by the bulk flow.

Norepinephrine, at a final concentration of 2.5×10^{-5}M (Fig. 2) increased the absorption of sodium, chloride and water. These effects could be due to an increase in both the active transport of sodium and the passage through the shunt pathway.

Ethanol also increased the absorption of sodium, chloride and water, (Fig. 3) suggesting that it causes the release of norepinephrine from sympathetic nerve–endings in the mucosa. Fluorescent hystochemical techniques (Douglas, et al. 1971) have shown the existence of compact nervous endings in the submucosa of the small intestine, specially in the region of the cryptae.

The adrenergic action of ethanol was inhibited by the alfablocking agent, dibenzyline (Fig. 5). This drug decreased the transport of sodium, chloride and water suggesting that the effect might be mediated by alfa adrenergic receptors. Propranolol, a beta adrenergic receptor agonist, had no effect on the transport of these ions.

From the experiments in which glucose was perfused in the presence and absence of ethanol, it can be seen that glucose and sodium transports are coupled. Ethanol inhibited sodium transport with a concomitant decrease in glucose transport (Ghirardi, et al. 1971). These results agree with those of the literature which clearly indicate that this is a sodium–glucose carrier mediated transport system, which can be inhibited by phlorizin (Kimmich, 1973). Chloride transport was not affected by ethanol.

Alvarado, 1966 has shown that glucose, (a non–electrolyte) has an electrogenic action on sodium and chloride transport, but that it has no effect on water absorption. These same results are shown on Table 1; water uptake was not affected by glucose, but was greatly increase by ethanol. On the other hand, glucose increased sodium and chloride transport. Sodium and glucose uptake, but not chloride was partly inhibited by ethanol. The transepithelial P. D. was decreased by ethanol. The presence of glucose in the lumen pressumibly inhibits the adrenergic action of ethanol.

Amino acid uptake is also a sodium mediated transport system, which can be inhibited by ouabain (Chang, et al. 1972). Our results support these findings. Table 2 shows that the presence of tryptophan in the perfusate increased sodium and chloride uptake. The addition of ethanol completely inhibited these uptakes.

Israel, et al. 1968 have shown that the active transport of amino acids in the intestine depends on the presence of an operative active transport of sodium or of a sodium–potasium–activated ATPase or both.

REFERENCES

Clarkson, T. W., Rothstein, A. and Coss, A., 1961. "Transport of monovalent anions by isolated small intestine of the rat". Am. J. Physiol. 200, (4), 781–788.

Hubel, A. K., 1969. "Effect of luminal chloride concentration on bicarbonate secretion in rat ileum". Am. J. Physiol. 217, (1), 40–45.

Visscher, M. B., Roepke, R. R. and Lifson, N.,1945. "Transport of water and electrolytes". Am. J. of Physiol. 144.

Albers, R. W., 1970. "Biochemical Aspects of Active Transport". Ann. Rev. of Physiol. 32, 21–60.

Simposio Internacional sobre alcohol y alcoholismo, 1969. Archivos de Biología y Medicina Experimentales. Organo de la Sociedad de Biología de Chile. Suplemento Nº 3. 26–50.

Whittam, R. and Wheeler, K. P., 1970. "Transport across cell membranes". Ann. Rev. of Physiol. 32, 21–60.

Levinson, R. A. and Schedl, H. P., 1966. "Absorption of sodium, chloride, water and simple sugars in rat small intestine". Am. J. of Physiol. 211, 939–943 (4).

Quay, J. F. and Amstrong, W. Mc. D., 1969. "Enhancement of net sodium transport in isolated bullfrog intestine by sugars and amino acids". Proc. Soc. for Experimen. Biol. Med. 131, (1), 46–50.

Csáky, T. Z., 1965. "Transport through biological membranes". Ann. Rev. of Physiol. 27, 415–450.

Munck, B. G. and Rasmussen, S. N., 1975. "Characteristics of rat jejunal transport of Tryptophan". Biochim. Biophys Acta 389, 261–280.

Hyvarinen Aulis and Nikkila, Esko, A., 1962. "Specific determination of blood glucose with O–toluidine". Cin. Chim. Acta 7, 140–143.

Ugarte, J. M., 1966. Bases Estadísticas para la Investigación Médica. Edit. Univ. Católica. Chile.

Laties, G., 1949. "Determination of Tryptophan". Arch. Biochem. Biophys. 22, 11–15.

Schultz, S. G., Frizzell, R. A. and Nellans, H. N., 1974. "Ion transport by mammalian small intestine". Ann. Rev. of Physiol. 36, 51–91.

Kimmich, G. A., 1973. "Coupling beween Na and sugar transport in small intestine". Biochem et Biophys Acta 300, 31–78.

Crane, R. K., 1965. "Sodium–dependent transport in the intestine and other animal tissues". Fed. Proc. 24, 1000–1006.

Fordtran, J. S., Rector, F. C. and Carter, N. W., 1968. "The mechanisms of sodium absorption in the human small intestine". J. Clin. Invest. 47, 884–900 (4).

Douglas, G. Silva, Gordon Ross and C. W. Osborne, 1971. "Adrenergic innervation of the ileum of the cat". Am. J. of Physiol. 220, (2).

Alvarado, F., 1966. "Transport of sugars and amino acid in the intestine". Evidence for a common carrier. Science 151, 1010–1013.

Chang, T., Lewis, J. and Glazko, A. J., 1972. "Effect of ethanol and other alcohol on the transport of a mino acids and glucose by everted sacs of rat small intestine". Biochim. Biophys. Acta 135, 1000–1007.

Ghirardi, P., Marzo, A., Sardini, D. and Marchetti, G., 1971. "Changes in intestinal absorption of glucose in rats treated with ethanol". Experientia, 27, 61–62.

Israel, Y., Salazar, I. and Rosenmann, E., 1968. "Inhibitory effects of alcohol on intestinal amino acids transport in vivo and in vitro". J. Nutrition 96, 499–504.

MODIFICACIONES EN LA ABSORCION DE SODIO, CLORO Y AGUA EN YEYUNO "IN VIVO" POR ACCION DE DROGAS.*

Sodium, Chloride and water absorption modifications induced by drugs in living jejune intestine.

CARMEN PANTOJA V. y JUAN CONCHA B.*

RESUMEN

Se estudió el efecto de varias drogas, las cuales afectan la absorción de sodio, cloro y agua en intestino delgado de rata.

Noradrenalina (2.5 x 10^{-5} M) aumentó la absorción de sodio, cloro y agua, a través de la vía "shunt" y bomba de sodio de las membranas basolaterales del epitelio intestinal. Cuando se agregó Ouabaína (10^{-5} M) se inhibió la absorción de iones y de agua. Hubo una concomitante disminución de la diferencia de potencial transepitelial.

Aldosterona (12.5 x 10^{-7} M) en el lumen intestinal, activa la bomba de sodio, lo que condujo a un aumento en la absorción de sodio, cloro y agua.

Por otro lado, AMPc (10^{-3} M) y Acetazolamida (10^{-3} M) inhibieron la bomba y hubo una notable disminución en la absorción de sodio y cloro. El efecto de Acetazolamida es comparable al efecto obtenido cuando los iones cloro son removidos. La inhibición observada es de naturaleza competitiva, lo cual involucra una alteración del mecanismo de transporte Na–anión localizado en el borde en cepillo.

ADH (200 mU/ml) disminuyó la absorción de sodio, cloro y agua. Esto último es similar a lo que se observa en yeyuno e ileo humano in vivo.

ABSTRACT

The effects of several drugs which affect the absorption of sodium, chloride and water were studied on rat small intestine.

Norepinephrine (2.5 x 10^{-5} M) increased sodium, chloride and water absorption via the shunt pathway and through the sodium pump of the basolateral membranes of the intestinal epithelium. When Ouabain (10^{-5} M) was added, the absorption of ions and water were inhibited. There was a concomitant decrease in the transepithelial potential difference.

Aldosterone (12.5 x 10^{-7} M) placed in the luminal side of the small intestine, activates the sodium pump and an increase in the absorption of sodium, chloride and water was observed.

Dapartamento de Fisiología y Biofísica. Instituto de Ciencias Médico Biológicas. Universidad de Concepción. Chile.

*Trabajo financiado por Proyecto 2-09-29 de la Vice-Rectoría de Investigación y Proyecto PNUD/UNESCO. RLA. 76/006.

On the other hand, AMPc (10^{-3} M) and Acetazolamide (10^{-3} M) inhibited the pump and sodium, chloride absorption were markedly decreased. The effect of Acetazolamide is comparable to the effect obtained when chloride ions are removed. The observed inhibition is of a competitive nature which involves an alteration of the Na–anion transport mechanism found in the brush border membrane.

ADH (200 mU/ml) decreased sodium, chloride and water absorption. This latter finding is similar to those observed on "in vivo" human jejenum and ileum.

Keywords: Gut absorption. Drug action. Physiology.

INTRODUCCION

El estudio de los procesos de transporte en intestino en preparaciones in vitro, ha pretendido dilucidar los principios generales de la fisiología de membrana que se pueden aplicar a todas las células epiteliales y por otra parte profundizar acerca de los mecanismos responsables de los procesos de absorción y secreción in vivo (Koopman, W., Schutz, S. G. 1969; Frizzell, R. A., Schultz, S. G. 1972; Frizzell, R. A. *et al* 1973; Fromm, D. 1973; Nellans, H. N. *et al* 1973).

Así,se han establecido algunas características de los procesos fisiológicos intestinales.

En trabajos anteriores hemos cuantificado la absorción de sodio, cloro, agua, glucosa y triptofano en intestino delgado de rata, como también las alteraciones que el etanol introducido por vía digestiva puede provocar en la absorción de sodio, cloro, agua, glucosa y triptofano.

Una serie de substancias como la hormona antidiurética, la noradrenalina y la aldosterona actúan en epitelios como la piel y vejiga de sapo aumentando el transporte de sodio, cloro y agua por vía transcelular o a través de las uniones apretadas que existen entre las células epiteliales. Para el transporte transcelular es necesaria la intervención de la bomba de sodio y potasio que se encuentra ubicada en la membrana basolateral de las células transportadoras. Esta bomba puede bloquearse en forma específica por ouabaína.

En pieles de algunos batracios se ha descrito la existencia de una bomba que podría ser inhibida por acetazolamida (Erlij, D. 1971; Kristensen, P. 1972).

El AMP cíclico es una substancia que actúa aumentando el transporte de sodio, cloro y agua en piel de sapo, el cual sería un segundo mensajero que se produciría por la acción de la adrenalina sobre la adenilciclasa de la membrana de las células transportadoras.

En el presente trabajo se estudiará la acción de las substancias más arriba mencionadas, sobre el transporte de sodio, cloro y agua en intestino delgado de rata "in vivo" (yeyuno).

El intestino delgado como modelo de transporte es bastante diferente de la piel de sapo, por lo que los resultados de la acción de las substancias estudiadas, pueden no concordar con lo que se observa en piel de batracios.

MATERIAL Y METODOS

Se trabajó con ratas albinas (250 a 300 grs.) en ayuno de 48 horas. Se anestesiaron con solución de uretano al 20% (1 ml. por 150 grs. de peso corporal).

Se empleó una preparación de yeyuno "in situ" (fig. 1). En el extremo proximal se colocó un pequeño embudo de plástico a través del cual iba la cánula de perfusión y un puente de Agar–Ringer conectado al electrodo de calomelano mucosal. Se perfundió suero fisiológico, a flujo constante de 0.5 ml/min. mediante una bomba polistáltica. La presión intraluminal se midió colocando un manómetro entre la bomba y el extremo proximal del segmento yeyunal. La diferencia de potencial se midió mediante 2 electrodos de calomelano, colocados uno en el lado mucosal y otro en el lado serosal de la preparación, estos a su vez iban conectados a un Polígrafo Grass modelo 5P1. Se hizo además registro de la frecuencia cardíaca, con el objeto de ver los posibles efectos cardiovasculares producidos por las drogas empleadas.

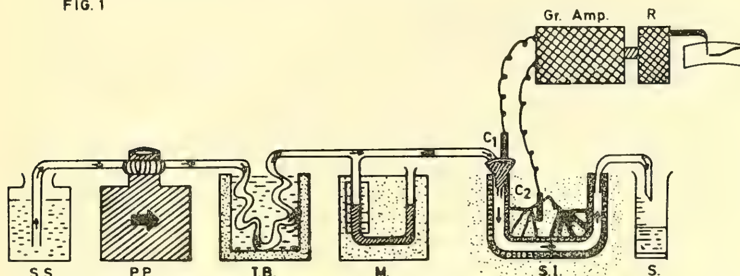


Fig. 1.- Representación esquemática del sistema de perfusión y registro en intestino delgado (yeyuno) de rata.
S.S.= suero fisiológico; P.P.= bomba polistáltica; T.B.= baño temperado; M= manómetro; S.I.= intestino delgado; R= registrador; S= muestras; Gr.Amp.= amplificador Grass 5P1.

Todas las experiencias se hicieron a 37ºC, pH 7.4, a flujo constante (0.5 ml/min.) y presión intraluminal con escaso margen de variación. Las substancias fueron perfundidas por vía intraluminal.

En cada experimento la misma rata sirvió de control y luego de test, para obviar problemas de respuestas individuales.

Para las determinaciones de las diferentes substancias se usaron los siguientes métodos:

a) agua: método volumétrico directo.
b) cloro: electrodo de cloro Orion, modelo 92–17.
c) sodio: electrodo de sodio Thomas, modelo 4293–L 10.

En la preparación de las diferentes soluciones perfundidas, se utilizaron las siguientes substancias con sus respectivas concentraciones en la solución de NaCl 154 mM:

- NaCl: 154 mM Lab. May & Baker.
- Noradrenalina: 2.5×10^{-5} M Lab. Beta.
- Ouabaína: 10^{-5} M G–Strophantin Lab. Calbiochem.
- ADH: 200 mU/ml Pitressin Lab. Parke–Davis.
- d–Aldosterona: 2.5×10^{-7} M Lab. Sigma.
- Acetazolamida: 11.3×10^{-3} M Lab. Lederle.

Para los cálculos estadísticos se utilizaron las tablas de Bioestadística de H. Brancorft (1960).

RESULTADOS

En la figura 2 se puede observar que la Noradrenalina a una concentración final de 2.5×10^{-5} M en el lumen intestinal, provoca un aumento estadísticamente significativo ($p<0.01$) en la absorción de sodio, cloro y agua. La diferencia de potencial no presentó un alza significativa.

Al agregar Ouabaína a una concentración final de 10^{-5} M en el lado luminal; después de Noradrenalina, hay una marcada inhibición en la absorción de sodio, cloro y agua. La diferencia de potencial disminuye por acción de la droga. (Tabla I).

Al estudiar el efecto de la Aldosterona a una concentración final de 12.5×10^{-7} M en el lumen intestinal, se puede observar que hay un aumento en la absorción de sodio, cloro y agua, la que coincide con un alza en la diferencia de potencial. (Fig. 3 y Tabla II).

Al introducir AMP cíclico a una concentración final de 10^{-3} M en el lado mucoso intestinal, se ve en la figura 4 que se produce una notable disminución en la absorción de sodio, cloro y agua. La diferencia de potencial disminuye notablemente, lo que se explica a través de la inhibición de la bomba de sodio. (Tabla III).

Al estudiar el efecto de la hormona antidiurética, a una concentración final de 200 mU/ml, se observa en la figura 5 que hay una disminución en la absorción de sodio, siendo menos significativa en el caso del cloro y agua. La diferencia de potencial se mantuvo prácticamente constante, al igual que la presión intraluminal, la cual se mantuvo igual en todas las experiencias con las distintas drogas estudiadas. (Tabla IV).

Finalmente al agregar Acetazolamida a una concentración final de 11.3×10^{-3} M, se puede ver en la figura 6 que se produce una notable disminución en las absorciones de sodio, cloro y agua, resultados que concuerdan con otros autores. (Tabla V).

DISCUSION

Estudiando el efecto de la Noradrenalina a una concentración final de 2.5×10^{-5} M, se observa un aumento en la absorción de sodio, cloro y agua en intestino delgado, resultados que concuerdan con otros autores (Albers, R. W. 1967; Dietz, J. and Field, M. 1973; Field, M. and Mc Coll Ian. 1973). La absorción tendría lugar a través de la vía "shunt" y la bomba de sodio de la membrana basolateral de las células epiteliales. Al agregar Ooabaína a una concentración final de 10^{-5} M, se ve una inhi-

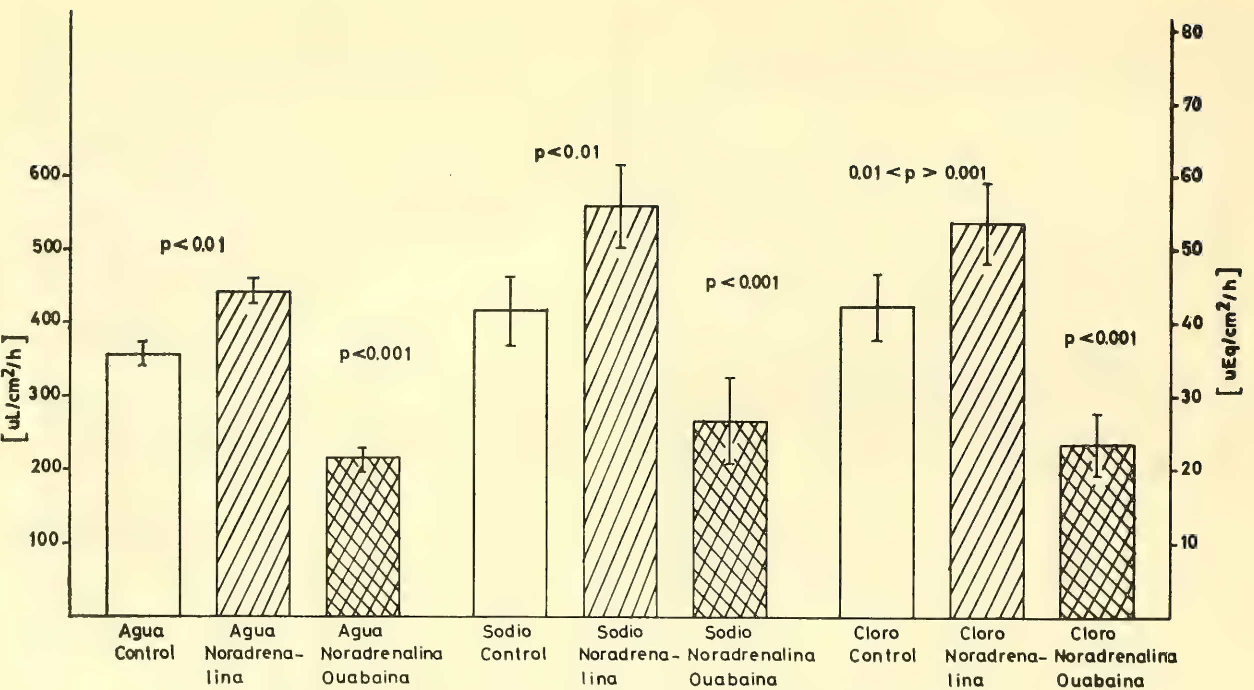


Fig. 2.- Efectos de Ouabaína 10^{-5} M, después de Noradrenalina, en la absorción de sodio, cloro y agua en intestino delgado de rata. Las líneas verticales indican la desviación standard.

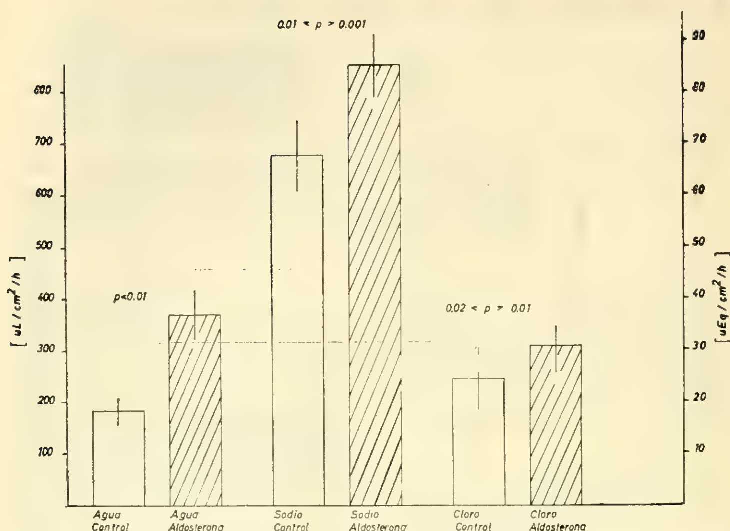


Fig. 3.- Efectos de Aldosterona 12.5 x 10^{-7} M, en la absorción de sodio, cloro y agua en intestino delgado de rata.

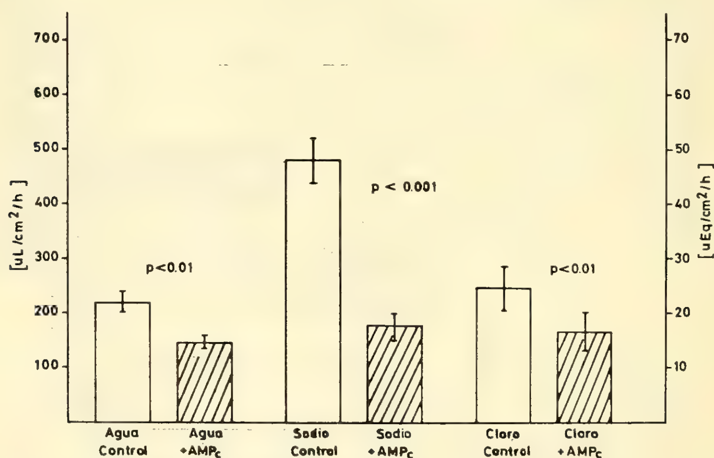
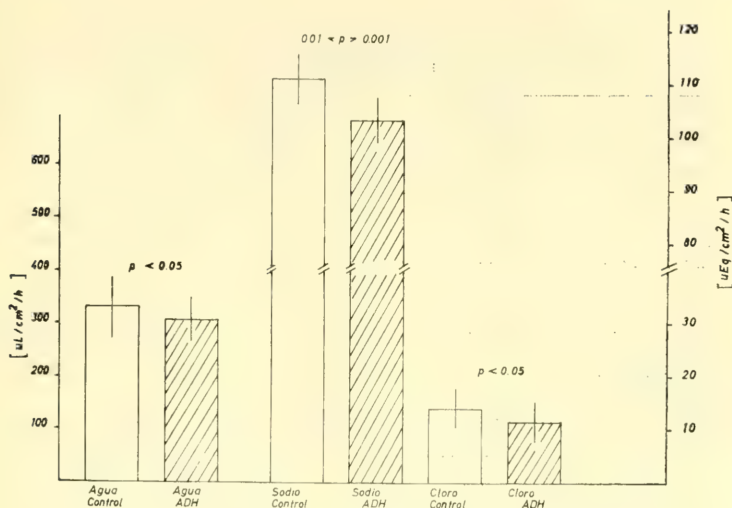


Fig. 4.- Efecto de AMP cíclico 10^{-3} M, en la absorción de sodio, cloro y agua en intestino delgado de rata.



Fif. 5.- Efectos de ADH 200 mU/ml en la absorción de sodio, cloro y agua en intestino delgado de rata.

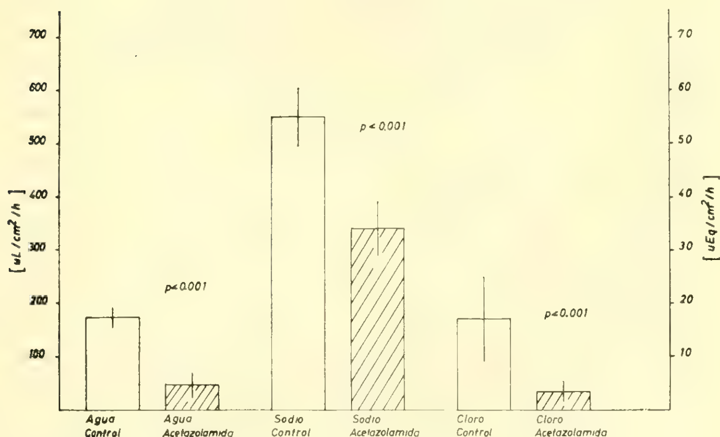


Fig. 6.- Efectos de Acetazolamida 11.3 x 10^{-3} M en la absorción de sodio, cloro y agua en intestino delgado derata.

TABLA Nº 1.-

Efecto de Noradrenalina 2.5 x 10^{-5} M y Ouabaína 10^{-5} M sobre la absorción de sodio, cloro y agua en intestino delgado de rata.

SUBSTANCIA	CONTROL (9)*	NORADRENALINA 2.5 x 10^{-5}M	OUABAINA 10^{-5}M
AGUA uL/cm²/hora	357±22	443±26 $p < 0.01$	215±13 $p < 0.001$
SODIO uEq/cm²/hora	42.5±5	56±6 $p < 0.01$	27±6 $p < 0.01$
CLORO uEq/cm²/hora	42±4.5	54±6 $p < 0.01$	24±4 $p < 0.01$
DIFERENCIA DE POTENCIAL mVolts	1.2±0.2	1.9±0.1 $p < 0.01$	0.8±0.2 $p < 0.01$

( )*: número de experimentos.

TABLA Nº 2.-

Efecto de Aldosterona 12.5 x 10^{-7} M sobre la absorción de sodio, cloro y agua en intestino delgado de rata.

SUBSTANCIA	CONTROL (8)*	ALDOSTERONA 12.5 x 10^{-7}M
AGUA uL/cm²/hora	183±25	370±46 $p < 0.01$
SODIO uEq/cm²/hora	68±7	85±6 $p < 0.01$
CLORO uEq/cm²/hora	24.5±6	31±4 $p < 0.02$
DIFERENCIA DE POTENCIAL mVolts	3.5±0.4	4.8±0.2 $p < 0.01$

( )*: número de experimentos.

TABLA Nº 3.-

Efecto de AMP cíclico 10^{-3} M sobre la absorción de sodio, cloro y agua en intestino delgado de rata.

SUBSTANCIA	CONTROL (8)*	AMPc. 10^{-3}M
AGUA uL/cm²/hora	220±18	147±12 $p < 0.01$
SODIO uEq/cm²/hora	48±8	18±2.4 $p < 0.001$
CLORO uEq/cm²/hora	24.7±4	17±3.4 $p < 0.001$
DIFERENCIA DE POTENCIAL mVolts	4.6±0.3	2.5±0.3 $p < 0.001$

( )*: número de experimentos.

TABLA Nº 4.-

Efecto de la hormona antidiurética (ADH) 200 mU/ml sobre la absorción de sodio, cloro y agua en intestino delgado de rata.

SUBSTANCIA	CONTROL (8)*	ADH 200 mU/ml
AGUA uL/cm²/hora	331±56	307±40 $p < 0.05$
SODIO uEq/cm²/hora	111±9	103±8.6 $p < 0.01$
CLORO uEq/cm²/hora	14±3.6	11.5±3.8 $p < 0.05$
DIFERENCIA DE POTENCIAL mVolts	1.6±0.2	1.8±0.2 $p = 0.02$

( )*: número de experimentos.

TABLA Nº 5.-

Efecto de Acetazolamida 11.3 x 10^{-3} M sobre la absorción de sodio, cloro y agua en intestino delgado de rata.

SUBSTANCIA	CONTROL (6)*	ACETAZOLAMIDA 11.3 x 10^{-3}M
AGUA uL/cm²/hora	159±11.6	59.5±10.7 $p < 0.001$
SODIO uEq/cm²/hora	55±11	37±3 $p < 0.001$
CLORO uEq/cm²/hora	17±4.5	4.5±3 $p < 0.01$
DIFERENCIA DE POTENCIAL mVolts	1.7±0.5	0.9±0.2 $p = 0.1$

( )*: número de experimentos.

bición del transporte de sodio, lo que se acompaña de una disminución en las absorciones de cloro y agua (Caldwell, P. G, Keynes, R. D. 1959; Chez, R. A. *et al* 1967). Así, se observa que aunque la vía de baja resistencia es importante, la ruta de doble barrera transmembrana y bomba de sodio es también importante para la absorción de sodio, cloro y agua.

Los resultados obtenidos al agregar aldosterona a una concentración final 12.5 x 10^{-7} M, en el lumen intestinal, se pueden explicar en base al mecanismo de acción que presenta esta droga en otras células epiteliales (Darrell, D., Fanestic, M. D. 1969). En la célula epitelial intestinal actuaría a nivel de bomba de sodio, activándola, lo cual produce una mayor absorción de sodio y por consiguiente un aumento en la absorción de cloro y agua. Esta estimulación no es estadísticamente significativa, lo que puede deberse al hecho de que la aldosterona, al igual que en otros epitelios guarda relación con el AMPc, el cual, produce un bloqueo de la absorción en intestino delgado de rata.

En cuanto a los efectos del AMP cíclico 10^{-3} M (fig. 5) y Acetazolamida 10^{-3} M (fig. 6), ambos inhiben la absorción de sodio, cloro y agua. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por otros autores (Field, M. 1971). Ambos producen reducción de la entrada de sodio por el borde en cepillo, modificando el trabajo de la bomba de sodio, disminiyendo así la absorción de sodio, cloro y agua.

Se ha encontrado que así como la Acetazolamida (un inhibidor de la anhidrasa carbónica) inhibe la absorción en yeyuno de rata in vivo, inhibe también la absorción de sodio, cloro y la secreción de bicarbonato en ileo de rata in vivo (Phillips, S. F., Schmalz, P. F. 1970). Además, anula la absorción activa de cloro en yeyuno de perro in vivo, lo que ocasionaría una disminución del flujo de lumen a plasma, sin producir cambio en el flujo de plasma a lumen (Kinney, V. R., Code, C. F. 1964).

Inhibe también la absorción de sodio y cloro en ileo humano. Se ha visto que actúa a nivel de la bomba de sodio, disminuyendo la absorción de sodio, al mismo tiempo que anula la absorción de cloro, efecto que sería semejante a la remoción de cloro, lo cual podría deberse a una inhibición competitiva del mecanismo de transporte Na–anión, localizado en el borde en cepillo (Frizzell, R. A. *et al* 1973; Nellans, H. N., Frizzell, R. A., Schultz, S. G. 1973).

La hormona antidiurética, a una concentración final de 200 mU/ml, provoca una disminución en la absorción de sodio, cloro y agua, lo cual concuerda con estudios de Soergel *et al* (1968), en yeyuno e ileo humano in vivo.

BIBLIOGRAFIA

Koopman, W., Schultz, S. G., 1969. The effect of sugars and amino acids on mucosal sodium and potasium concentrations in rabbit ileum. Biochem Biophys Acta 173: 338–340.

Frizzell, R. A., Schultz, S. G., 1972. Ionic conductances of extracellular shunt pathway in rabbit ileum. J. Gen. Physiol. 59: 318–346.

Frizzell, R. A., Nellans, H. N., Rose, R. C., Markscheid–Kaspi, L. and Schultz, S. G., 1973. Intracellular chloride concentrations and influxes across the brush border of rabbit ileum. Am. J. Physiol. 224: 328–337.

Fromm, D., 1973. Sodium and chloride transport across isolated proximal small intestine of the rabbit. Am. J. Physiol. 224: 110–116.

Nellans, H. N., Frizzell, R. A., Schultz, S. G., 1973. Coupled sodium chloride influx across the brush border of rabbit ileum. Am. J. of Physiol. 225: 467–475.

Erlij, D., 1971. Salt transport across isolated frog skin. Phil. Trans. Roy. Soc. London B. 262: 153.

Kristensen, P., 1972. Chloride transport across isolated frog skin. Acta Physiol. Scand. 84: 338.

Bancroft, H., 1960. Introduction of Bioestatistic. Editorial Universitaria. Buenos Aires.

Albers, R. W., 1967. Biochemical Aspects of active transport. Ann. Rev. of Biochem. vol. 36: 727–756.

Dietz, J. and Field, M., 1973. Ion transport in rabbit ileal mucosa. IV. Bicarbonate secretion. Am. J. of Physiol. 225: 858–861. Nº 4.

Field, M. and Mc Coll Ian, 1973. Ion transport in rabbit ileal mucosa. III. Effects of catecholamines. Am. J. Physiol. 225: 852–857. Nº 4.

Caldwell, P. G., Keynes, R. D., 1959. The effect of ouabain on the efflux of sodium from a squid axon. J. Physiol. London. 148.

Chez, R. A., Palmer, R. R., Schultz, S. G., Curran, P. F. 1967. Effects of inhibitors on alanine transport in isolated rabbit ileum. J. Gen. Physiol. 50: 2357–2375.

Darrell, D. and Fanestic, M. D., 1969. Mechanism of action of aldosterone. Ann. Rev. of Med. vol. 20: 223–232.

Field, M., 1971. Ion transport in rabbit ileal mucosa. II. Effects of cyclic–3, 5–AMP. Am. J. Physiol. 221: 992–997.

Phillips, S. F. and Schmalz, P. F., 1970. Bicarbonate secretion by the rat colon. Effect of intraluminal chloride and acetazolamide. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 135: 116–122.

Kinney, V. R. and Code, C. F., 1964. Canine ileal chloride absorption: Effect of carbonic anhydrase inhibitor of transport. Am. J. Physiol. 207: 998–1004.

Soergel, K. H., Whalen, G. E., Harris, J. A. and Greenen, J. E., 1968. Effect of antidiuretic hormone on human small intestinal water and solute transpor. J. Clin. Invest. 47: 1071–1082.

PURIFICACION Y PROPIEDADES DE PEPSINOGENO Y PEPSINA DE *MERLUCCIUS GAYI.*

Purification and properties of *Merluccius gayi* pepsinogen and pepsin.

LETICIA SANCHEZ-CHIANG y OSCAR PONCE P.*

RESUMEN

Se ha purificado y caracterizado a partir de mucosa gástrica de *Merluccius gayi* un zimógeno y su respectiva enzima con características sumilares a pepsinógeno y pepsina de especies superiores. Por ello, se ha denominado al zimógeno pepsinógeno de *Merluccius gayi* y a la enzima que se origina pepsina.

Para la purificación del zimógeno se utilizó fraccionamiento con sulfato de amonio y cromatografía de intercambio iónico en DEAE celulosa y DEAE Sephadex. Su purificación se controló por electroforesis en gel de acrilamida.

Por activación ácida del zimógeno y cromatografía en Amberlita IRC-50 se obtuvo una enzima con características de pepsina de mamíferos. Por ejemplo: igual pH óptimo; conducta cromatográfica semejante y porque por acetilación se produce una disminución de la actividad proteásica y un incremento de la actividad peptidásica. Entre las características diferenciales con pepsina de mamíferos se ha encontrado que es activada considerablemente por halogenuros mono y bivalentes; es más activa que pepsina de cerdo frente a hemoglobina; no tiene actividad sobre el sustrato fibrinógeno; presenta menor actividad para coagular la leche y es más estable a pHs alcalinos.

ABSTRACT

A zymogen and its conrresponding enzyme has been purified and characterized from *Merluccius gayi* gastric mucosa. Both have similar characteristics to pepsinogen and pepsin from higher species. Based on this similarity, the zymogen and the enzyme have been named *Merluccius gayi* pepsinogen and pepsin respectively.

The zymogen was purified by ammonium sulfate fractionation and ion exchange chromatography on DEAE-cellulose and DEAE-sephadex columns. The purification was followed by polyacrylamide gel electrophoresis.

The enzyme obtained after acid activation of the zymogen and chromatography on amberlite IRC-50 is similar to mammalian pepsins in its pH optimum, chromatographic behavior, the enhancement of its peptidase activity and decrease in its proteolytic activity after treatment with N-acetyl imidazole. It differs from porcine pepsin in that the fish enzyme is more active towards bovine hemoglobin, it has no activity towards fibrinogen, it is activated by mono and divalent halides and in its marked stability at alkaline pH values.

Keywords: Pisces. Merluccidae. Enzime purification. Biochemistry.

*Departamento Biología Molecular, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturases. Universidad de Condepción. Chile.

INTRODUCCION

Se ha reportado en una gran variedad de mamíferos la existencia de zimógenos gástricos que originan enzimas proteolíticas acídicas denominadas pepsinas y gastricsinas. Ryle et al. (1966:176; Lang et al. (1971: 2296); Richmond et al. (1958:453); Chiang et al. (1967:3098) y Ward et al. (1978:499). La caracterización de esta multiplicidad de zimógenos y enzimas en general ha sido poco precisa.

Muy poca información existe en relación a la presencia de zimógenos y enzimas gástricas en aves y peces.

Bohak (1969:4638) comunica la purificación y caracterización de un pepsinógeno y la enzima que origina, a partir de mucosa gástrica de pollo.

Dos zimógenos denominados Z–I y Z–II con características de gastricsinógenos y pepsinógenos fueron aislados de estómago de sapo *Caudiverbera Caudiverbera.* Ward et al. (1978:491).

Tres pepsinógenos denominados A, C y D según la nomenclatura de Ryle, se aislaron y caracterizaron parcialmente desde mucosa de estómago de *Mustelus mento (dog fish).* Merret et al. (1969:3696).

Dos zimógenos y sus respectivas enzimas se han purificado y caracterizado desde mucosa gástrica de *Merluccius gayi.* Sánchez–Chiang et al. (1979). Ellos presentan características similares de gastricsinógenos y gastricsinas humana y de cerdo.

El objetivo de este trabajo es reportar el aislamiento y caracterización de un zimógeno y la enzima a que da origen, a partir de mucosa gástrica de *Merluccius gayi (Gadiformes Merlucciidae).* El zimógeno presenta características similares a pepsinógeno A de *Mustelus mento* y pepsinógeno de cerdo y la enzima es semejante a pepsinas de esas especies. Por esto se ha denominado al zimógeno pepsinógeno y a la enzima pepsina de *Merluccius gayi.*

MATERIALES Y METODOS

MATERIAL BIOLOGICO

Los estómagos de *Merluccius gayi* se obtuvieron de la empresa Alimentos Marinos S. A. Talcahuano, Chile y colocados en hielo luego de ser vaciados de su contenido alimentario. Las mucosas fueron separadas de su capa muscular y conservadas a –18°C. No se pesquisó variación de la actividad proteolítica entre las muestras procesadas inmediatamente y las que se mantuvieron por varios días a esa temperatura.

REACTIVOS QUIMICOS

Todos los reactivos que se utilizaron fueron de grado analítico sin purificación posterior: pepsina de cerdo, dos veces cristalizada y liofilizada; N–acetil–Imidazol y N–acetil–L–Fenilalanil–L–Diyodotirosina ((APDT) fueron obtenidos de Sigma Chemical Company St. Louis, EE. UU., N–acetil–L–Fenilalanil–L–Tirosina (APT), Benciloxi–carbonil–L–tirosil–L–alanina; (Z–tirala) y Benciloxi–carbonil–L–triptofanil–alanina (Z–tri–ala) de Cyclo Chemical Corp., California. EE. UU.: hemoglobina

de bovino de Difco Laboratories, Detroit, EE. UU.; DEAE–Sephadex–A–50 de Pharmacia Fine Chemical Inc., Uppsala, Suecia; Carbowax 6.000 de Droguería Michelson S. A., Santiago, Chile.

METODOS

ACTIVIDAD PROTEOLITICA

a) *Hidrólisis de hemoglobina.* Se utilizó el método de Anson con modificaciones. Anson et al. (1932:59): la mezcla de incubación contenía 1 ml de hemoglobina al 2,5% acidificada a pH 2.0 y la enzima contenida en 1 ml de tampón citrato pH 2.0, 0.2 M. Esta mezcla se incubó por 10 minutos a 37°C y luego de este tiempo se agregó 1 ml de ácido tricloro acético al 10%. La mezcla se filtró a través de papel Whatman N° 2. La absorbancia del filtrado se midió a 280 nanometros en un espectrofotómetro Beckman DU. El valor de la densidad óptica luego de restar la lectura del tiempo cero se utilizó como medida de proteolisis.

b) *Hidrólisis de fibrinógeno.* El sustrato se preparó disolviéndolo en solución ClNa 0.15 M acidificada a pH 2. La mezcla de incubación contenía 1 ml de fibrinógeno al 1% y la enzima contenida en 1 ml de tampón citrato pH 2, 0.2 M. Las condiciones de hidrólisis fueron similares a las dadas para la hemoglobina.

c) *Actividad peptidásica sobre sustratos sintéticos.* Los sustratos usados fueron N–acetil–L–fenilalanil–L–tirosina (APT); N–acetil–L–fenilalanil–L–diyodotirosina (APDT); benciloxicarbonil–L–triptofanil–L–alanina (Z–tri–ala) y benciloxicarbonil–L–tirosil–L–alanina (Z–tir–ala).

La hidrólisis de APT y APDT se determinó por el aumento de color con ninhidrina, de acuerdo al método de Rosen. La mezcla de reacción contenía 0.5 micromoles de sustrato sintético y 140 microgramos de enzima a pH 2, en un volumen final de 1 ml. El tiempo de incubación fue de una hora. Chiang et al. (1966:700).

La hidrólisis de Z–tri–ala y Z–tir–ala se determinó en la misma forma que para APT y APDT, sólo que el tiempo de incubación fue de 8 horas. Huang et al. (1969:1085).

ACTIVIDAD COAGULANTE DE LA LECHE

Se utilizó la técnica de Berridge con modificaciones (1955:69). Se determinó la concentración de enzima que es capaz de coagular una determinada cantidad de leche de bovino a pH 5.6 en un baño iluminado, a 37°C.

El tiempo de reacción se determinó con el aparecimiento de grumos en la mezcla.

DETERMINACION DE PROTEINAS

La concentración de proteínas se determinó espectrofotométricamente a 280 nm. La absorbancia de 1 mg por ml de pepsinógeno de cerdo fue determinada experimentalmente y corresponde a 1,53.

PURIFICACION DEL ZIMOGENO

El zimógeno se purificó mediante fraccionamiento con sulfato de amonio y cromatografía con resinas de intercambio iónico. Rajagopalan et al. (1966:4940).

ELECTROFORESIS EN GEL DE ACRILAMIDA

La electroforesis se efectuó de acuerdo al método de Ornstein y Davis (1964:321). La actividad proteolítica de la banda activa se detectó como sigue: el gel se sumergió en hemoglobina al 10% durante 15 minutos y luego se incubó en tampón citrato pH 2.0 durante 15, 30 y 60 minutos a 37ºC. Al cabo de este tiempo se tiñó el gel en la forma usual. La banda proteolíticamente activa se colorea ligeramente dado que los productos de digestión proteica no se tiñen.

OBTENCION DE LA ENZIMA

La enzima fue obtenida a partir del zimógeno, por acidificación con HCL 0.2 N pH 2 y posterior cromatografía de intercambio catiónico.

ACETILACION DE LA ENZIMA

Se usó N–acetil imidazol como agente acetilante siguiendo el método de Perlmann (1966:153): Se colocaron 500 microgramos de proteínas por ml en ClNa 2 M a pH 5.8 ajustado con NaOH 0.001 N. A esta mezcla de incubación se agregó 100 veces exceso molar del agente acetilante. Un tubo control fue preparado en igual forma pero sin N–acetil imidazol.

De ambos tubos se retiraron alicuotas a diferentes tiempos deteniéndose la reacción por dilución de la mezcla.

Estas diluciones fueron utilizadas para la determinación de actividad proteolítica, actividad peptidásica y para su tratamiento con el agente deacetilante hidroxilamina.

La desacetilación se llevó a cabo de la siguiente manera: alícuotas de 0.1 ml de la enzima acetilada se utilizaron para determinar actividad y 0.1 ml de la misma enzima se mezclaron con 0.9 ml de hidroxilamina 2 M pH 5.8 por una hora. Al cabo de este tiempo se retiraron fracciones de 0.1 ml para verificar aquí la posible actividad proteolítica.

RESULTADOS

OBTENCION DE ZIMOGENOS DE MERLUCCIUS GAYI

Para la obtención de zimógenos se trabajó en cámara fría a 4ºC. A partir de estómagos de *Merluccius gayi* se separaron 285 g de mucosa la que fue cortada finamente y suspendida en 590 ml de CO_3HNa 0.01 M. Esta suspensión se homogenizó en un desintegrador de tejidos durante 1.5 min. El sobrenadante de 12000 x g denominado extracto alcalino, se llevó a 70% de saturación con sulfato de amonio y luego de una hora de reposo se centrifugó a 12.000 x g por 20 min. a 0ºC.

El sedimento se disolvió en un mínimo de volumen de $NaHCO_3$ 0.01 M, y se dializó contra el mismo medio por doce horas contra tampón Tris 0.01 M, pH 7.3 por el mismo tiempo.

El dializado que contiene la actividad proteolítica potencial, se cromatografió en una columna de DEAE celulosa y la elución se hizo con Tris 0.01 M pH 7.3 y un gradiente de ClNa 0-0.4 M. Se obtuvieron dos picos con actividad proteolítica potencial: uno que eluyó a concentración de cloruro de sodio 0.1 M (Z–I) y otro que eluyó a 0.25 M de cloruro de sodio (Z–II). Fig. 1.

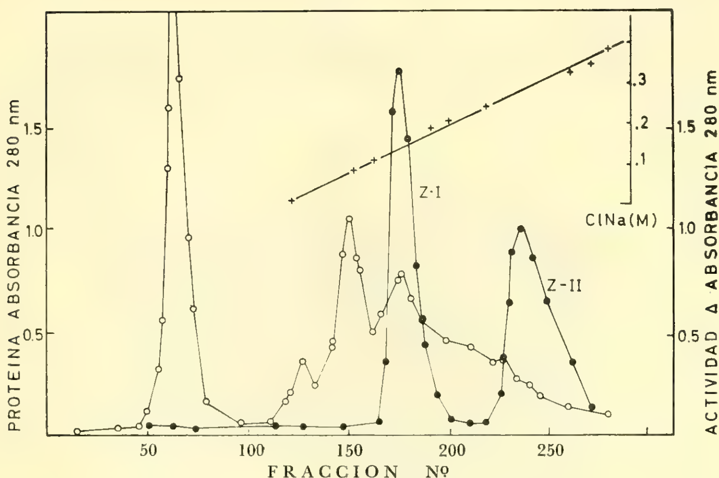


Fig. 1.- Cromatografía de los zimógenos en DEAE celulosa. La columna de 4.5 x 50 cm. fue equilibrada con Tampón Tris 10 mM a pH 7.3. La elución se efectuó con un gradiente de ClNa 0–0.4 M (+———+). La proteina (o———o) fue medida a 280 nm y la actividad proteolítica potencial expresada en delta absorbancia 280 nm (●———●).

Z–II se concentró contra Carbowax 6000, se dializó contra Tris 0.05 M pH 7.3 y se cromatografió en una columna de DEAE sephadex A–50 equilibrada con Tampón Tris 0.05 M pH 7.3–ClNa 0.2 M, haciéndose la elución con un gradiente de cloruro de sodio 0.2 – 0.4 M. Se obtuvo un pico de actividad proteásica (Fig. 2). Este pico se concentró, se dializó contra H_2O alcalinizada a pH 7 y posteriormente fue liofilizado y conservado a 4ºC. Su actividad se mantuvo aproximadamente por 4 meses.

En la Tabla I se observa la purificación de este zimógeno. La purificación del zimógeno fue controlada por electroforesis en gel de acrilamida (Fig. 3).

OBTENCION Y PURIFICACION DE LA ENZIMA

El zimógeno fue activado con HCl 0.1 N durante 10 min. a 18ºC y dializado contra H_2O destilada.

El zimógeno activado se cromatografió en Amberlita IRC–50 equilibrada con tampón acetato 0.4 M pH 4.4 y eluído con un gradiente de pH 4.4 – 5.6. La enzima se resolvió en un solo pico de proteína (Fig. 4).

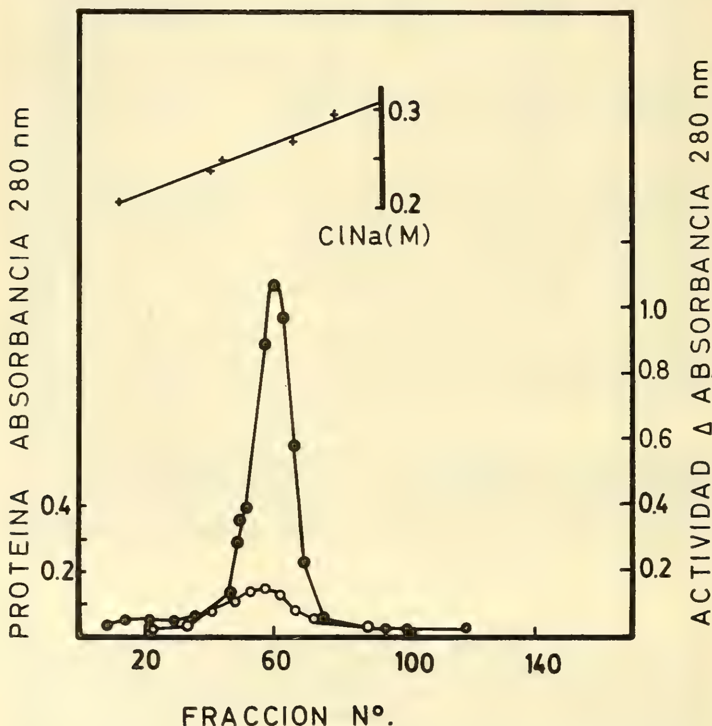


Fig. 2.- Cromatografía del zimógeno Z–II en DEAE Sephadex A–50. La columna de 2.5 x 40 cm fue equilibrada con Tampón Tris 0.01 M pH 7.3 ClNa 0.2 M. La elución se realizó con un gradiente de ClNa 0.2 – 0.4 M. (+———+). La proteína (o———o) fue medida a 280 nm y la actividad fue expresada en delta absorbancia 280 nm (●———●).

EFECTO DE pH SOBRE LA ACTIVIDAD EN EL EXTRACTO ALCALINO Y EN LA ENZIMA PURIFICADA.

Para el extracto alcalino se obtienen dos óptimos de actividad: uno a pH 1.8 y otro a pH 3. Cuando el estudio se hizo con lo enzima purificada el pH óptimo fue cercano a 1.8 (Fig. 5).

Por el hecho de presentar esta enzima una curva de actividad en función del pH similar a pepsina humana y de cerdo y además por su conducta cromatográfica también semejante a esas enzimas: se ha denominado pepsina y al zimógeno que le da origen pepsinógeno de *Merluccius gayi*. En relación al zimógeno Z–1 mostrado en la figura 1, se ha comunicado que por sus propiedades corresponde a gastricsinógenos I y II los cuales originan gastricsina I y gastricsina II respectivamente. Sánchez–Chiang et al. (1981).



Fig. 3.- Electroforesis en gel de poliacrilamida de pepsinógeno purificado. 50 microgramos de proteína en 0.1 ml fueron aplicados al gel. La electroforesis fue realizada a 1.5 mA por tubo por dos horas.

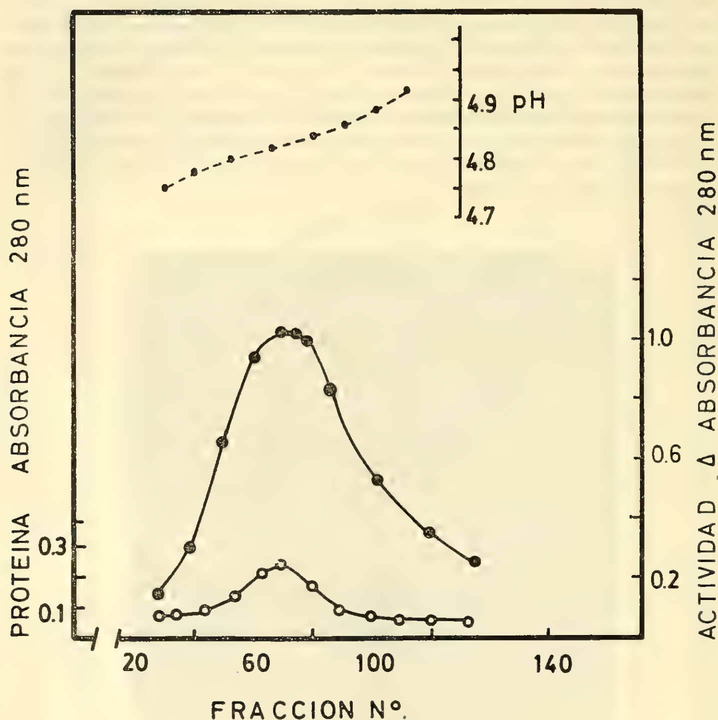


Fig. 4.- Cromatografía del producto de activación ácida de pepsinógeno en Amberlita IRC–50. La columna de 1.5 x 20 cm. fue equilibrada con tampón acetato 0.4 M pH 4.4 y la elución se hizo con un gradiente de pH con tampón acetato 0.4 M, pH 4.4–5.6 (● - - - - - - ●). La proteína fue leída a 280 nm (o———o) y la actividad fue expresada en delta absorbancia 280 nm (●———●).

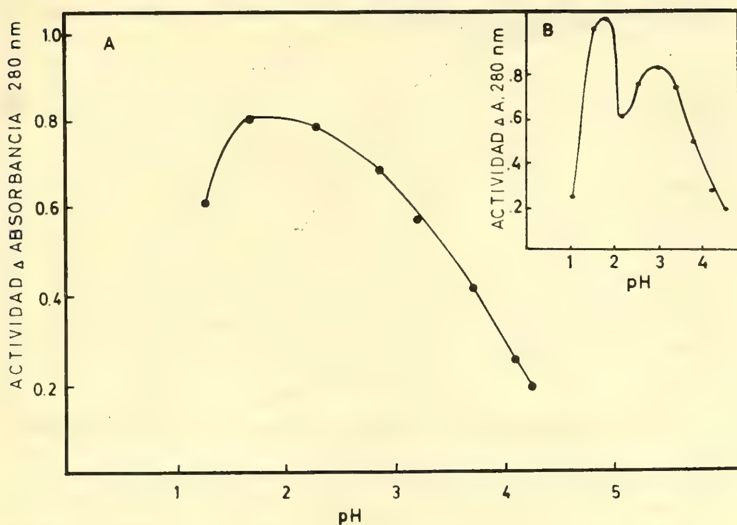


Fig. 5.- Efecto de pH en la actividad proteolítica. A: enzima purificada. B: extracto alcalino de mucosa gástrica de Merluccius Gayi. En ambos casos la mezcla de digestión contenía 2,5% de hemoglobina. El pH de 1.2 a 4.2 se ajustó con HCl y tampón citrato de sodio. La actividad proteolítica se expresó en delta absorbancia 280 nm (●———●).

ESTABILIDAD DE PEPSINOGENO Y PEPSINA DE MERLUCCIUS GAYI Y DE CERDO A pHs NEUTROS Y ALCALINOS.

Los zimógenos y las enzimas se colocaron en tampones barbital sódico 50 mM a pHs desde 7 a 9 y en tampones carbonato bicarbonato de sodio 50 mM a pHs desde 10 a 11 durante 25 min y se les determinó actividad proteolítica remanente.

El pepsinógeno de *Merluccius gayi* es estable hasta pH 9, en cambio la pepsina a pH 8 conserva el 80% de su actividad y a pH 9 aún mantiene casi el 50% de ella. En cambio, el pepsinógeno de cerdo presenta una curva de estabilidad muy semejante a la de *Merluccius gayi,* sin embargo, la pepsina de cerdo es estable sólo hasta pH 7. (Fig. 6).

EFECTO DE SALES SOBRE LA ACTIVIDAD ENZIMATICA.

Al agregar ClNa a la mezcla de ensayo desde 0 a 70 mM, se incrementó la actividad proteolítica casi en un 250% para la enzima de *Merluccius gayi.* En cambio, no se vió ningún efecto sobre pepsina de cerdo. (Fig. 7). Del mismo modo se probó la influencia de otras sales sobre la actividad y todas ellas produjeron incremento de la actividad específica basal en la pepsina de *Merluccius gayi.* (Fig. 8).

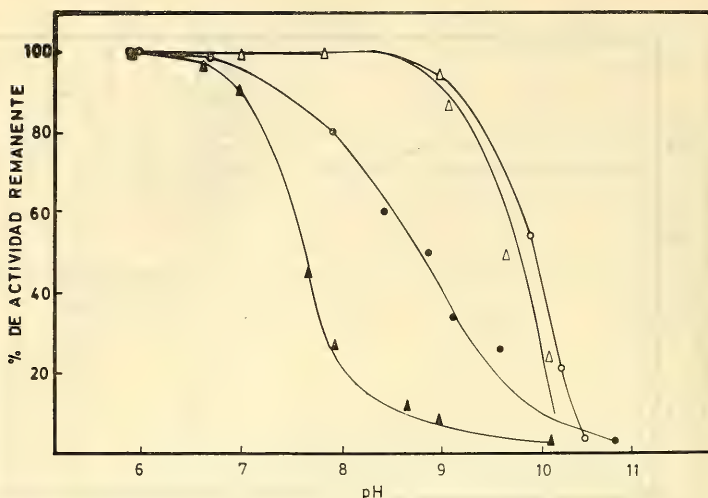


Fig. 6.- Estabilidad de pepsinógeno y pepsina de *Merluccius gayi* (o———o) (●———●) y de pepsinógeno y pepsina de cerdo (Δ———Δ) (triángulos en negro) en función de pH. La actividad está expresada en porcentaje de actividad remanente. Los tampones usados fueron Barbital sódico HCl 50 mM pHs 7 a 9 y carbonato-bicarbonato 50 mM pHs 10 a 11 durante 25 minutos.

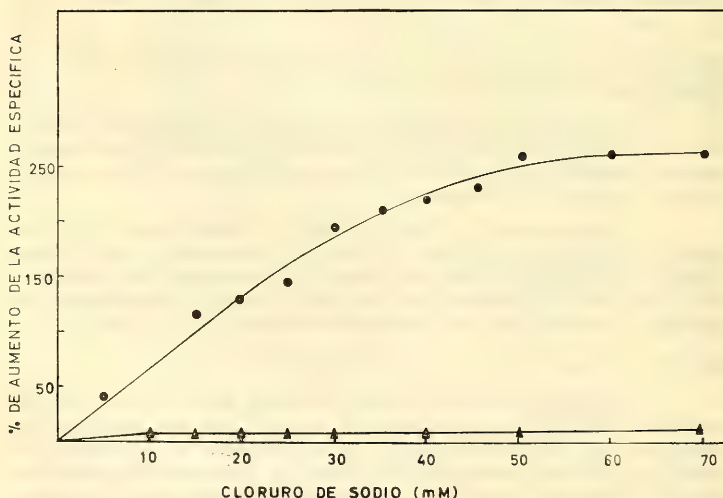


Fig. 7.- Efecto de ClNa sobre la actividad proteolítica de pepsina de *Merluccius gayi* (●———●) y pepsina de cerdo (triángulos en negro). Este efecto está expresado en porcentaje de aumento de la actividad específica.

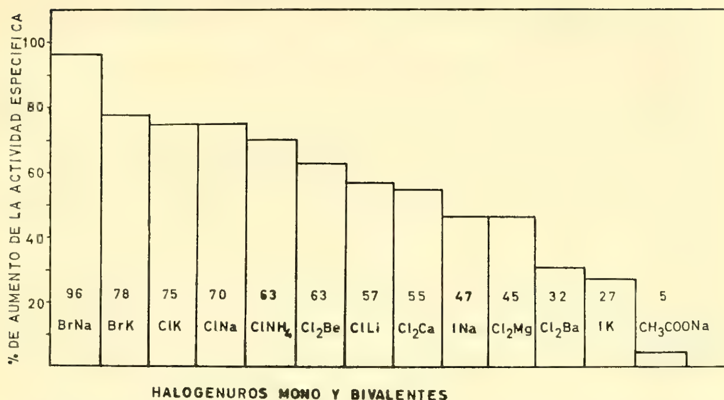


Fig. 8.- Efecto de cationes mono y bivalentes sobre la actividad de pepsina de *Merluccius gayi.* Las concentraciones adicionadas al medio de incubación fueron 70 mM. El efecto está expresado en % de aumento de la actividad específica.

HIDROLISIS SOBRE SUSTRATOS SINTETICOS.

Hay una marcada diferencia entre la actividad dipeptidásica entre pepsina de *Merluccius gayi* y de cerdo. En efecto, aquella no hidroliza APT y tiene una menor actividad frente a APDT, a diferencia de pepsina de cerdo. En cambio, frente a Z–tri–ala, pepsina de *Merluccius gayi* presenta mayor actividad que pepsina de cerdo. Además, esa enzima es activa frente a Z–tir–ala. (Tabla N° II).

EFECTO DE ACETIL IMIDAZOL SOBRE LA ACTIVIDAD ENZIMATICA.

El efecto del agente acetilante acetil imidazol se observa en la figura 9. En relación a la actividad proteolítica, a los 15 min. la enzima ha perdido un 70% de su actividad basal y a los 30 minutos sólo manifiesta el 18% de esta actividad. En cambio, la enzima sin el agente acetilante aún a los 120 minutos presenta el 90% de su actividad.

A diferencia de aquel efecto inhibidor se produce un notable incremento de la actividad peptidásica sobre APDT, a semejanza de lo que ocurre con pepsina de cerdo.

En el mismo gráfico se observa el efecto de hidroxilamina sobre la enzima acetilada, demostrándose que este efecto sobre la actividad es totalmente reversible.

ESPECIFICIDAD FRENTE A SUSTRATOS PROTEICOS Y ACTIVIDAD COAGULANTE DE LA LECHE.

Esta propiedad se estudió comparativamente con pepsina de cerdo y el resultado se observa en la Tabla III. La pepsina de *Merluccius gayi* presenta mayor actividad específica frente a hemoglobina, en cambio, casi no es activa frente a fibrinógeno.

En relación a la actividad coagulante de la leche, de la tabla se deduce que pepsina de *Merluccius gayi* es 23 veces menos efectiva que pepsina de cerdo.

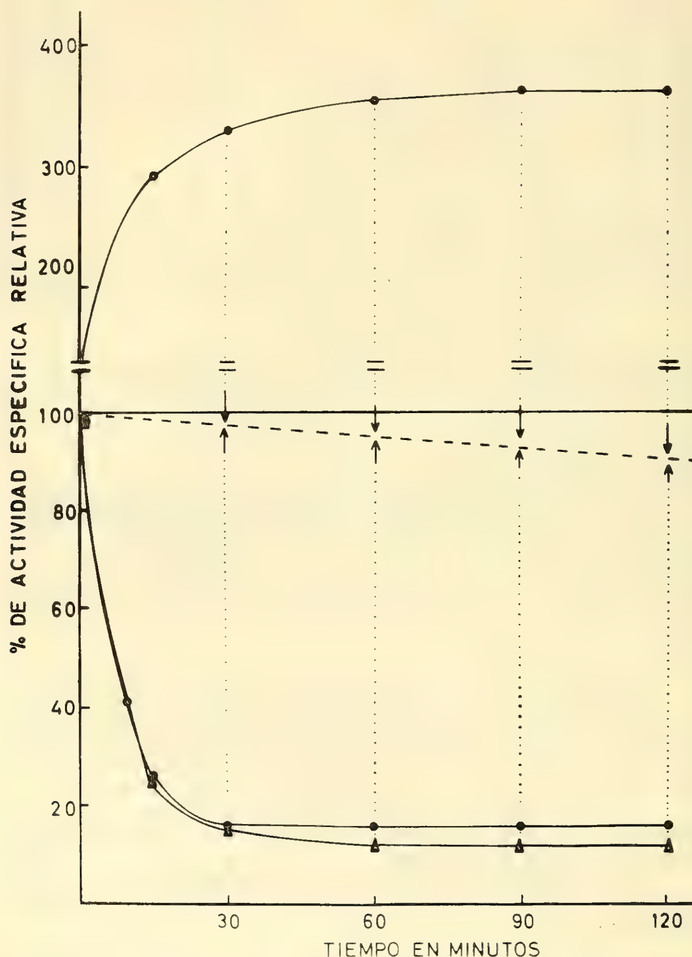


Fig. 9.- Efecto de acetilación sobre pepsina de *Merluccius gayi* (●———●) y pepsina de cerdo (triángulos en negro), sobre la actividad proteolítica(A) y peptidásica(B) de pepsina de *Merluccius gayi*. El efecto se midió a los 20, 60. 90 y 120 minutos. La actividad fue expresada en % de variación de la actividad específica. En el gráfico está indicada también la reversibilidad de este efecto por hidroxilamina (...... >.) y el control de la actividad (------).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

A partir de mucosa gástrica de *Merluccius gayi* se ha logrado separar y purificar por cromatografía en DEAE celulosa y DEAE–Sephadex un zimógeno. Este zimógeno presenta características semejantes a pepsinógeno de otras especies. En efecto, presenta la propiedad cromatográfica de eluir a concentraciones altas de ClNa (0.25 M en DEAE-Celulosa y 0.25 M en DEAE–Sephadex). Merret et al (1969:3696) y Bohak (1969:4638). También es semejante su movilidad electroforética y su estabilidad en el rango de pH alcalino.

Al activar este zimógeno en medio ácido se origina una enzima con propiedades semejantes a pepsinas de especies superiores. Entre estas similitudes se pueden destacar: el originarse a partir de un zimógeno por activación ácida; su conducta cromatográfica. Rajagopalan et al. (1966:4940); su pH óptimo de acción; su actividad frente al sustrato sintético APDT. Baker (1951:809) y el efecto del acetilimidazol sobre la actividad proteolítica y peptidásica. Perlmann (1966:153).

Una de las características diferenciales más notables de esta enzima es el efecto activador de halogenuros mono y bivalentes. Al observar la figura Nº 8 se destaca el mayor efecto activador de sales como BrNa, BrK, ClK y ClNa. Se puede concluir que este efecto de sales no es debido a fuerza iónica, número atómico ni peso atómico, por cuanto no hay relación entre estos parámetros físico–químicos y la magnitud del efecto activador. Esta propiedad de efecto de sales también se presenta en Gastricsina I y Gastricsina II de esta misma especie, destacándose, que el incremento de la actividad para estas enzimas en general, es significativamente mayor que para la pepsina y que el acetato de sodio produce una pequeña inhibición de la actividad. Sánchez–Chiang et al. (1981).

Esta característica que no ha sido descrita para ninguna otra especie sugeriría una probable influencia del habitat sobre el mecanismo de acción de estas enzimas. Existe en la naturaleza una serie interesante de ejemplos en que los organismos adaptan sistemas al medio ambiente. Así, por ejemplo, se puede mencionar el sistema transportador de sodio en el epitelio puro y glandular de la piel de sapo *Caudiverbera caudiverbera* como uno de los mecanismos más importantes de ingreso de este elemento a su organismo. Norris et al. (1972:38). Otro ejemplo lo constituye el sistema excretor de NH_3 de ciertos animales como la tortuga y mamíferos marinos que evolucionaron desde el mar a la tierra. El NH_3 es facílmente excretable como tal cuando el habitat de la especie es acuoso, a diferencia de lo que ocurre cuando el animal debe vivir con un aporte limitado de agua. Asi se justifica en aquellos animales un ciclo para eliminar el NH_3 a la forma de urea o ácido úrico. Grisolia et al. (1976:1).

En el caso que aquí se ha reportado, este pez adaptó en su sistema digestivo gástrico el componente enzimático al medio salino con el que llega toda su fuente nutritiva y para hacerlo más efectivo se deja incrementar notablemente con este medio.

En conclusión, el sistema pepsinógeno–pepsina está presente también en peces. Sus características son en general similares a las de mamíferos, destacándose la propiedad diferencial exclusiva de ser su actividad proteolítica notablemente incrementada por halogenuros de metales mono y bivalentes.

TABLA Nº 1.-

PURIFICACION DE PEPSINOGENO DE *MERLUCCIUS GAYI*

ETAPAS	Proteína Total (mg)	Actividad total (unidades)	Actividad específica	Rendimiento	Purificación
Extracto crudo alcalino	9490	26000	2,7	100	—
Sulfato de Amonio (0–70%)	3857	29000	7,5	110	2,77
DEAE Celulosa: Z–II	204	3776	27,8	13	10,30
DEAE Sephadex: Z–II	19,8	3105	156,0	11,9	57,70

Las actividades están expresadas en unidades de absorbancia a 280 nm que se producen en 10 min. a 37ºC a pH 2. La actividad específica está expresada en unidades de absorbancia a 280 nm que se producen en 10 min. a 37ºC a pH 2 por mg de enzima. Z II corresponde a pepsinógeno de *Merluccius gayi.*

TABLA Nº 2.-

ACTIVIDADES ESPECIFICAS DE PEPSINAS SOBRE DIPEPTIDOS SINTETICOS

Enzima	SUSTRATOS APT	APDT	Z–TRI–ALA	Z–TIR–ALA
Pepsina de *Merluccius gayi*	0	1030	47	90
Pepsina de Cerdo	4000	7400	24	0

La actividad específica está expresada como nanomoles de tirosina, diyodotirosina o alanina por 60 minutos por milígramo de proteína.

TABLA Nº 3.-

EFECTO DE PEPSINA DE *MERLUCCIUS GAYI* Y DE CERDO FRENTE A SUSTRATOS PROTEICOS Y ACTIVIDAD COAGULANTE DE LA LECHE

	Actividades específicas delta absorvancia 280 nm/mg de proteína		Actividad coagulante de la leche; ug de enzima para coagular la leche en un min. pH 5.6.37ºC.
Enzima	hemoglobina	fibrinógeno	
Pepsina de *M. gayi*	420	0.1	7.0
Pepsina de Cerdo	150	58	0.3

La actividad proteolítica se determinó en presencia de clururo de sodio 70 nM.

AGRADECIMIENTOS

Los resultados reportados en este trabajo han sido obtenidos a partir del Proyecto de Investigación Ng 20902 financiado por la Vice-Rectoría de Investigación de la Universidad de Concepción.

BIBLIOGRAFIA

Anson, M. L. y A. E. Mirsky, 1932. The estimation of pepsin with hemoglobin, J. Gen. Physiol. 16: 59–63.

Baker, L. E., 1951. New Synthetic Substrates for pepsin. J. Biol. Chem. 193: 809–819.

Berridge, J. N., 1955. Purification and Assay of Rennin. Methods in Enzymology. Vol. 2: 69–72. Sidney P. Colowick y Nathan D. Kaplan.

Bohak, Z., 1969. Purification and Characterization of chicken pepsinogen and chicken pepsin. J. Biol. Chem. 244: 4638–4648.

Chiang, L., L. Sánchez–Chiang, J. N. Mills y J. Tang, 1967. Purification and properties of porcine gastricsin. J. Biol. Chem. 242: 3098–3102.

Chiang, L., L. Sánchez–Chiang, S. Wolf y J. Tang, 1966. The separate determination of human pepsin and gastricsin. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 122: 700–704.

Grisolia, S., 1976. The Urea Cycle. John Wiley and Sons. New York. 1–579.

Huang, W. Y. and J. Tang, 1969. On the Specificity of Human Gastricsin and Pepsin. J. Biol. Chem. 244: 1085–1091.

Lang, M. H. y B. Kassell. Bovine pepsinogens and Pepsins III. Composition and Specificity of the Pepsins. 1971. Biochemistry. 10: 2296–2301.

Merrett, T. G., E. Bar–Eli y H. Van Vunakis, 1969. Pepsinogen A, C and D from the smooth dogfish. Biochemistry. 8: 3696–3702.

Norris, B., J. Concha, C. González y J. Sánchez, 1972. Relation between the corium glands and the effects of catecholamines and acetylcholine on toad skin potential. Acta Physiologica Latino Americana. 1: 38–44.

Ornstein, L. y E. J. Davis, 1964. Disc. electrophoresis. I. Background and theory. N. Y. Acad. Sci. 121: 321–343.

Perlmann, G. E., 1966. Acetylation of pepsin and pepsinogen. J. Biol. Chem. 241: 153–157.

Rajagopalan, T. G., S. Moore y W. H. Stein, 1966. Pepsin from pepsinogen. Preparation and properties. J. Biol. Chem. 241: 4940–4959.

Richmond, V. J. Tang. S. Wolf, R. Capputo y R. Trucco, 1958. Chromatographic isolation of gastricsin. The proteolytic enzyme from gastric juice with a pH optima 3. 2. Biochim Biophys. Acta. 29: 453–461.

Ryle, A. P. y M. P. Hamilton, 1966. Pepsinogen C. and pepsin C. Further purification and amino acid composition. Biochem. J. 101: 176–183.

Sánchez Chiang, L., Ponce, O., 1981. Gastricsinogens and gastricsins from Merluccius gayi. Purification and Properties. Comp. Biochem. Physiol. 68 B: 251–257.

Tang, J., S. Wolf, R. Capputo y R. E. Trucco, 1959. Isolation and crystallization of gastricsin from human gastric juice. J. Biol. Chem. 234: 1174–1178.

Ward, P., V. Neumann y L. Chiang, 1978. Partial characterization of Pepsins and gastricsins and their Zymogens from human and toad gastric mucosa. Comp. Biochem. Physiol. 61 B: 491–498.

A NEW SPECIES OF *CTENOIDES* FROM THE CENTRAL ATLANTIC (BIVALVIA: LIMIDAE).

Una nueva especie de *Ctenoides* del Atlántico Central (Bivalvia: Limidae).

JOSE STUARDO*

ABSTRACT

Ctenoides sanctipauli new species is described from the Tropical Atlantic. The shell features relate it to a "group" of species" recorded from the Indo-Pacific and South Africa, adapted to sublittoral and archibenthal depths.

RESUMEN

Ctenoides sanctipauli nueva especie, es descrita del Atlántico Tropical. Sus características morfológicas permiten incluirla en un "grupo de especies" sublitorales y arquibentales caracterizables por una concha recta, casi orbicular, tan larga como alta u oval redondeada; equilateral o algo inequilateral; con estrías concéntricas fuertes o casi inconspicuas y costillas escamosas, por lo general moniliformes.

Keywords: Mollusca. Bivalvia. Limidae. Marine Biology. Taxonomy. Central Atlantic.

GENERAL REMARKS

There are about 14 species of the "file shells" genus *Ctenoides* described from different parts of the world but mostly from the Western Pacific. Comparatively, there are few species described for the Western Atlantic and none for the European Atlantic, the Mediterranean and the Eastern Pacific. This is not due to lack of collecting. As discussed by Stuardo (1968), no species have been found outside areas considered typically tropical and these sharp distributional boundaries suggest a strong stenothermy. Thus, their absence in the Mediterranean Sea, in spite of a well documented and abundant fossil record and the semi-tropical conditions presently prevailing, must be due to extinction as a consequence of the drastic cooling during the Pleistocene. Regarding the Eastern Pacific their absence or extinction is probably due to the combined effects of Tertiary historical events and Pleistocene climatic changes with similar outcomes to those discussed by Dana (1975) for hermatypic corals.

*Departamento de Oceanología, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Universidad de Concepción, Concepción, Casilla 2407, Chile.

Some clearly differentiated morphological groups of species (trends) can be recognized within the genus *Ctenoides*. One of these, represented by medium sized, equilateral or slightly inequilateral shells, includes *Ctenoides philippinarum* Masahito and Habe, 1978 from Pan Lao, Bahol, Philippines, *C. concentrica* Sowerby, 1888 from Hong Kong and Japan and *C. symmetrica* (Barnard, 1964) known only from off Cape Vidal, S. Africa. Several samples from the Central Atlantic and the Straits of Florida referable to this group are here proposed as a new species.

Ctenoides sanctipauli spec. nov.

Fig. 1

MATERIAL

a) 6 broken shells and 9, somewhat eroded, taken between 60 and 80 fathoms (109–146 m), station 15, Chain 35, S. W. Saddle, St. Paul's Rocks, Atlantic Ocean (Museum of Comparative Zoology, Harvard, MCZ Nº 261389);

b) 4 small valves from off Havana, Cuba in 127 fathoms (232.4 m) "Blake". Originally determined as *Lima tenera* Dall. (Museum of Comparative Zoology, Harvard, MCZ Nº 7823 a);

c) 1 specimen taken at Eolis Sta. 37, Sand Key Reef, Florida, U. S. A.; shore station among coral blocks, at low tide (National Museum of Natural History, Wash., USNM Nº 458136).

DESCRIPTION

Shell moderately large (about 40 mm high), thin, fragile, not gaping except for the byssal aperture and a short and narrow anal gap. Equivalve and inequilateral as most species of the genus. Ovate, rather flat. With a dull whitish coloration but apparently covered by a thin periostracum of a pale yellowish brown coloration.

Hinge line straight, moderately long. Cardinal area broadly triangular but low and long with lateral teeth at the extremities. Ligamental pit small, about one fourth of the hinge length; central and very slightly oblique. Auricles almost equal, the anterior shorter with finely sculptured ribblets. Beaks central, obliquely projected over the cardinal area. Margins evenly ovate; anterior slightly oblique, posterior sloping upwards gently towards the auricle. Ventral margin smooth, not denticulate.

Sculpture formed by thin flat ribs, closely interspaced (100 to 120 in larger shells); almost obsolete on the umbones, becoming coarser towards the margins. Ribs regularly, obliquely divided by sharp scales projecting towards the divaricating middle line. Concentric, very fine lines visible only in patches although the arrangement of the pointed extremes of the scales gives the impression of a concentric striation. Major concentric zones of growth present.

Anterior adductor scar about one third to one fourth of the height of the shell.

Shell interior white, polished, translucent.

Soft parts unknown.

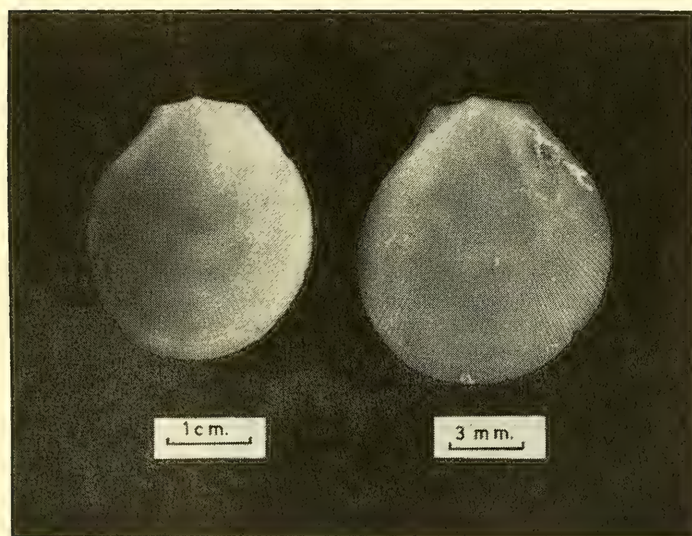


Fig. 1.- *Ctenoides sanctipauli* Stuardo, *spec. nov.*
Left: Holotype. S. W. Saddle, St. Paul's Rocks, Central Atlantic, Station 15, Chain 35; 60 to 80 fathoms (MCZ 261389). 32.4 mm.
Right: Paratype. Off Havana, Cuba. "Blake"; 127 fathoms (MCZ 7823a) 12.3 mm.

HOLOTYPE:

Height 32.4; length 28.5; Auricles 11.8 mm; Fosa 2.4 mm; with about 97 ribs. (MCZ).

KNOWN RANGE:

Central Atlantic to the Straits of Florida. Depth recorded: 60 to 127 fathoms (109–232,5 m).

MEASUREMENTS OF THE TYPE SERIES (mm).

SAMPLE	Height	Length	Auricles	Fosa	Byssal Notch	Ribs	
MCZ 261389 valves	32.4	28.5	11.8	2.4	9.2	*ca.* 97	Holotype
	33.7	28.5	12.3	3.0	9.6	*ca.* 110	Paratype
	33.2	28.6	11.4	2.8	9.0	*ca.* 115	"
	33.7	29	13.4	3.7	10.3	*ca.* 100	"
	30.5	26.4	11.4	2.8	8.4	*ca.* 121	"
	22.8	20.3	7.8	1.5	7.8	*ca.* 96	"
	37.8	32.8	16.8	—	9.2	*ca.* 130	"
	34.1	29.6	12.6	2.9	10.5	*ca.* 141	"
	13.4	12.6	5.1	—	4.2	*ca.* 83	"
MCZ 7823a small valves	12.3	10.5	—				"
	9.4	8.2					"
USNM 458136 specimen	33	29.6	14				

DISCUSSION

The indication of "shore" in the record from South Florida seems doubtful. Among many samples of Limidae from that area examined by the author no other sample of this species was found. The valves of the specimen examined are too well preserved to have been cast off ashore. It was probably collected at greater depth.

The new species can be easily differentiated from the closely resembling *C. philippinarum* and *C. concentrica*. It is higher and less oblique than the former and more flattened than *C. concentrica*. The byssal aperture is also longer than in the two Indo–Pacific species. *C. symmetrica* is more equilateral.

The combined shell features of these 3 species and *C. atlantica* allows the folloging diagnosis for this "group": "Shell straight, quasi–orbicular, about as high as long or oval–rounded. Equilateral or inequilateral. With strong or inconspicuos concentric striae and scaled ribs, usually moniliform. Sublittoral or archibenthal species".

In general, the morphological features of this "group" indicate adaptation to soft bottoms and possibly a different branch of radiation within the genus.

Unfortunately, I have not been able to study the soft parts of this species and draw conclusions on functional and adaptive anatomical features. However, the expansion of the body is notorius, suggesting that the enlargement of the mantle cavity, pallial curtains and gills - being related to archibenthal habits and swimming - might result in a higher efficiency in cleansing mechanisms and, as Yonge (1936) has suggested, possibly, modification of the ciliary mechanisms.

ACKNOWLEDGMENTS

The author thanks the curators and authorities of the National Museum Natural History, Washington and the Museum of Comparative Zoology, Harvard for help and facilities while studying the above mentioned samples.

REFERENCES

Barnard, K. H., 1964. Contributions to the knowledge of South African Marine Mollusca. Part V. Lamellibranchiata. Ann. S. Afr. Mus., *47* Part III: 361–393, 39 text–figs.

DANA, T. F., 7975. Development of contemporary Eastern Pacific coral reefs. Marine Biology, *33* (4): 355–374.

Masahito, Prince and T. Habe,1978. New species of the genus *Ctenoides* from the Philippines (Limidae, Bivalvia). Venus, 36(4): 171–172.

Sowerby, G. B.,1888. Descriptions of sixteen new species of shells. Proc. Zool. Soc. London: 207–213, pl. 11.

Stuardo, J., 1968. On the phylogeny, taxonomy and distribution of the Limidae (Mollusca: Bivalvia) Ph. D. Thesis, Harvard University. 327 pp., 26 plates, 44 figs., 24 maps.

Yonge, C. M., 1936. The evolution of the swimming habit in the Lamellibranchia, *In:* Mélanges Paul Pelseneer, Mem. Mus. Roy. Hist. nat. Belg. (2) Fasc. 3: 77–100, 10 figs.

DESCRIPCION DE LAS CASTAS DE *POROTERMES QUADRICOLLIS* (RAMBUR, 1842). ISOPTERA, TERMOPSIDAE, POROTERMITINAE

Description of *Porotermes quadricollis* (Rambur, 1842) castes. (Isoptera, Termopsidae, Porotermitinae).

LEONOR VILLAN E.*

RESUMEN

Se hace una descripción completa del alado y soldado macho y hembra adultos y se describe por primera vez el obrero macho y hembra adultos y la hembra neoténica, de *Porotermes quadricollis* (Rambur, 1842). Además se incluyen aspectos de su biología, distribución, se discute la relación zoogeográfica entre las especies del género y se comparan sus morfologías.

ABSTRACT

Winged specimes, soldier, worker male and female adults and neotenic queen of *Porotermes quadricollis* (Rambur, 1842). Isoptera, Termopsidae Porotermitinae, are described. Descriptions related with biology are included.

Keywords: Isoptera. Termopsidae. Social insect castes. Morphology.

INTRODUCCION

Porotermes quadricollis es el único representante neotropical del género *Porotermes* Hagen, cuyas otras dos especies: *P. planiceps* (Sjostedt) y *P. adamsoni* (Froggatt) se distribuyen en los reinos Etiópico (Sudáfrica, provincia del Cabo) y Australiano–antártico (Australia, Nueva Zelandia y Tasmania) respectivamente, las descripción original fue publicada por Rambur (1824:204) Silvestri (1.903:18–20). describe el alado, soldado y ninfa pre–alada.

*Departamento de Biología y Tecnología del Mar. Pontificia Universidad Católica de Chile. Sede Regional. Talcahuano.

Porotermes quadricollis (Rambur)

Termes quadricollis Rambur 1842, p. 304; Walker 1853, p. 515–516.

Termes pallidus Walker 1853, p. 504–505.

Hodotermes (Porotermes) quadricollis (Rambur). Hagen 1858a p. 101–104, fig. 10, Chile; 1858b, p. 16.

Hodotermes quadricollis (Rambur). Hagen 1861, p. 299, Chile.

Porotermes (Porotermes) quadricollis. Holmgrem 1909, p. 27, 1911a, p. 50, 3 figs.

Porotermes quadricollis (Rambur). Silvestri 1901, p. 1, Chile; 1903, p. 18, 7 figs. Chile; Desneux 1906, p. 336, 1 fig.;Holmgrem 1909, p. 97; Colla 1929, p. 39, 48; Desneux 1915, p. 5, Chile; Emerson 1942, p. 1, Chile; Harris 1961, p. 49, 62; Sands 1969, p. 515; Araujo 1970a, p. 20; 1970b, p. 542; Villán 1972, p. 39–46.

Tipo: un imago, "Chili Gay" *Termes quadricollis,* de la main de Rambur. Selys Longchamps coll. Bruselas.

DESCRIPCION DE ALADO (ADULTO).

Cabeza castaña rojiza, borde anterior más oscuro, subcircular, tan larga como ancha, lados no paralelos, sutura frontal, clípeo frontal y epicranial distintas, sutura frontal forma ángulo de 120º, ocelos y fontanela ausentes, ojos compuestos negros, desarrollados, subcirculares, borde anterior recto, sobresalientes del margen lateral de la cabeza, su diámetro mayor es igual a un tercio de la distancia que los separa en la parte dorsal de la cabeza; con pelos cortos dispersos. Clypeus blanco amarillento, subrectangular, borde porterior 1,5 veces más largo que el anterior (fig. 1). Labrum castaño rojizo, subcuadrado, un poco más ancho que largo, no lobulado, lados ligeramente divergentes, ángulos anteriormente redondeados, con pocos pelos dispersos un poco más largos los del borde anterior que es levemente emarginado (fig. 2). Mandíbulas castañas con el borde dentado negro, mandíbula izquierda con cuatro dientes marginales: I diente prominente y agudo, II diente chato con una diminuta punta en su extremo distal, III diente agudo y dirigido hacia abajo, IV diente prominente similar al III, cara interna con una pequeña quilla dentada en el ¼ inferior; mandíbula derecha con tres dientes marginales, I diente prominente y agudo, con un diente accesorio en su base anterior, II diente chato de base ancha, III diente no destacado, mola de color negro intenso con el borde anterior ligeramente ondulado, igual a la distancia entre la mola y el diente accesorio (fig. 3). Antenas castañas de 18 a 19 segmentos, el primero tan largo como el segundo, tercer segmento es el más corto, mide la mitad del largo del segundo, segmentos antenales con pelos cortos ubicados alrededor de la mitad anterior y tan largos como la mitad del largo de cada segmento (fig. 1).

Pronotum castaño amarillento, negro en el borde anterior central, subrectangular, 2,5 veces más ancho que largo, borde anterior emarginado en el centro, en sus lados inclinado hacia atrás terminando en un ángulo anterolateral en punta, bordes laterales casi paralelos, ángulos posterolaterales redondeados, borde posterior casi recto, algunos pelos cortos esparcidos en su superficie, más largos y abundantes en los ángulos anterolaterales (fig. 1). Mesonotum ligeramente más claro que el pronotum, con la línea medio dorsal negra en los ⅔ anteriores y un línea mesosternal castaña oscura de 4/5 del largo del mesosternum; largo total del mesonotum es 1,5 veces el largo del pronotum, subcuadrado, tan largo como ancho, borde anterior cubierto por el borde posterior del pronotum, borde posterior con ángulos ampliamente redondeados, ligeramente emarginado, cubre el borde anterior del metanotum, algunos escasos pelos cortos dispersos. Metanotum similar en forma y color al mesonotum, con una línea medio dorsal negra en sus dos tercios anteriores subigual al mesonotum, borde posterior ligeramente emarginado en el centro, ángulos posterolaterales ampliamente redondeados, escasos pelos cortos dispersos (fig. 1).

Muñón alar anterior 1,5 veces más largo que el posterior, membrana alar reticulada; ala anterior con algunas débiles venas transversas entre R y M; M, Cu y A con menos de 17 venas que llegan al borde posterior del ala (fig. 4).

Patas amarillentas, espinas apicales de las tibias y garras tarsales castañas oscuras, con pelos dispersos, más abundantes en las tibias, en las tibias anteriores hay tres espinas apicales, dos de posición ventral y una dorsal, en las tibias medianas dos espinas de posición ventral y 1 dorsal y en las terceras tibias las tres espinas son ventrales, dos en línea en los bordes y una subapical ubicada entre las otras dos (fig. 5); tarsos de cuatro segmentos, los tres primeros subiguales, el cuarto es dos y media veces más largo que los tres primeros juntos, dos garras tarsales agudas, sin pulvilli.

Abdomen con tergites castaño amarillentos, con el borde posterior más oscuro, el área oscura del borde posterior de los tergites 7º al 9º más ancha, sternites de color castaño amarillento, con pelos dispersos muy escasos dorsalmente, más abundantes en los sternites, cercos y styli de color semejante a los sternites abdominales; cercos de cinco segmentos, nunca más largos que el sternite 8º y con pelos cuyo largo es ⅓ del largo total del cerco; styli presentes sólo en el macho, no segmentados, subiguales con los cercos, provistos de cerdas diminutas, con cuatro cerdas más largas apicales (fig. 6).

DESCRIPCION DE LA HEMBRA.

Similar al macho, sin styli, sternite 7º agrandado formando la placa genital cuya longitud es ⅓ más largo que el sternite precedente y en su tercio posterior lleva un pliegue transverso hacia los bordes que deja en la línea central una separacion tan larga como uno de los pliegues (fig. 7).

DESCRIPCION DE LA HEMBRA NEOTENICA.

Similar al alado, se diferencia en el color de la cabeza, que es castaño (en vivo) y el tamaño de los ojos compuestos, notorios, negros, circulares, cuyo diámetro no es mayor que el de la base de la antena (fig. 8).

Tórax desprovisto de trazas de muñones alares, pronotum más oscuro que la cabeza, borde anterior emarginado y hacia los lados ligeramente inclinado hacia atrás terminando en ángulos anterolaterales en punta, bordes laterales casi paralelos, ángulos porterolaterales redondeados, borde porterior ligeramente emarginado (fig. 8), con algunos escasos pelos dispersos. Mesonotum del mismo color del pronotum, borde anterior cubierto por el borde posterior del pronotum, borde posterior y laterales forman un semicírculo, parte central del borde posterior ligeramente emarginada cubre el borde anterior del metanotum. Metanotum similar en forma y color al mesonotum (fig. 8).

Abdomen dos veces el ancho del pronotum, engrosado, con tergites castano oscuros (en vivo) y sternites un poco más claros, pleuras de color blanquizco separa los tergites y sternites dándole aspecto estriado. Terminalia semejante al alado.

Macho: Similar a la hembra con styli desarrollados (fig. 6).

DESCRIPCION DEL SOLDADO (MACHO).

Cabeza castaña rojiza, en vista dorsal la parte anterior más oscura, parte posterior semejante en color al tórax y al abdomen; largo de la cabeza igual a la mitad del largo del tórax y del abdomen juntos, ligeramente más larga que ancha, en su parte más ancha es un décimo mayor que la más angosta; lados subparalelos; sutura frontal y epicranial distintas, la sutura frontal forma un ángulo de 120º. Sin ojos compuestos ni ocelos. Clypeus blanco amarillento, subrectangular, tres veces más ancho que largo. Labrum castaño rojizo, subcuadrado, un poco más largo que ancho, no lobulado, ángulos anteriores redondeados, con pocos pelos, los del borde anterior más largos que los de los bordes laterales. Mandíbulas negras, alargadas y fuertes, anchas en la base, ligeramente curvadas en el ápice hacia la línea media (fig. 9), largas, apróximadamente la mitad del largo de la cabeza, ambas con una hendidura que separa la mola del resto de la mandíbula; mandíbula izquierda con cuatro dientes marginales, I diente prominente y agudo, dirigido hacia arriba, II diente chato con base ancha, III diente pequeño y agudo, IV prominente con el extremo redondeado y ligeramente bifurcado; mandíbula derecha con tres dientes marginales, un diente accesorio ubicado en la base anterior del I diente marginal que es prominente, chato y ancho en la base, II diente prominente de base ancha y ápice redondeado, III diente no destacado (fig. 12).

Cabeza en vista lateral con bordes superior e inferior subparalelos, ligeramente atenuados hacia la parte anterior, parte posterior redondeada, mandíbulas casi rectas, algo inclinadas hacia abajo (fig. 10). Gula castaña–rojiza con los márgenes castaño–oscuros, subtriangular, borde anterior más ancho y redondeado, largo total dos y media veces el largo del borde anterior (fig. 11). Antenas castañas rojizas del 16–18 segmentos, el primero dos veces más largo que el segundo, más angosto en la base

que en el ápice; segmentos antenales con pelos cortos ubicados alrededor de la mitad anterior, tan largos como la mitad del largo de cada segmento.

Pronotum estramíneo, bordes castaño oscuros, ancho mayor del pronotum subigual al ancho de la cabeza, 2,5 veces más ancho que largo, borde anterior emarginado (fig. 9), ángulos anterolaterales agudos, formando un pequeño lóbulo triangular redondeado en la punta, bordes laterales y posterior forman un semicírculo, algunos escasos pelos cortos distribuidos uniformemente en toda superficie. Mesonotum y metanotum estramíneo, ligeramente más cortos que el pronotum, márgenes posteriores y laterales redondeados, bordes posteriores del pronotum y mesonotum cubren el borde anterior del mesonotum y metanotum respectivamente, pelos cortos muy escasos, esparcidos en toda su superficie.

Patas amarillentas, tibias y tarsos más oscuros, con pelos cortos esparcidos uniformemente, más abundantes en las tibias y de color más oscuro que el segmento en que van ubicados; tibias con tres espinas apicales de color castaño–oscuro, en las tibias anteriores hay dos espinas en la parte ventral–apical y una en la parte dorsal; en las tibias medianas tres espinas en la parte ventral–apical, apróximadamente en línea; en las tibias posteriores las espinas son ventrales, dos apicales en línea en el borde y la tercera más pequeña ubicada más basalmente entre las dos anteriores (fig. 5). Tarsos de cuatro segmentos, los tres primeros subiguales, el segundo segmento menor que el primero y tercero, cuarto segmento 3 veces más largo que los tres primeros juntos, con dos garras terminales de color negro, sin pulvilli.

Abdomen amarillento, con pelos dispersos muy escasos; cercos de color semejante al abdomen, excepto el segmento apical que es más oscuro, nunca más largo que el sternite y con pelos tan largos como el largo de cada segmento; styli presentes, subiguales con los cercos, uniformemente castaños, no segmentados, con cerdas diminutas, 4–5 cerdas largas en el ápice, casi de $\frac{1}{3}$ del largo total del styli.

Hembra: Similar al macho, se diferencia por el VII sternite que está agrandado formando la placa genital, cuyo largo es $\frac{1}{3}$ mayor que el largo del sternite precedente, en el macho los sternites 7º y 8º

DESCRIPCIÓN DEL OBRERO (MACHO ADULTO).

Similar al alado, hay diferencias en el color del cuerpo que es estramíneo, ojos compuestos ausentes o muy poco desarrollados, antenas con el 3º y 4º segmento más pequeños, casi la mitad del largo del segundo segmento (similar al neoténico, fig. 8).

Pronotum más claro que la cabeza, forma de media luna, bordes laterales y posterior forman un semicírculo, borde anterior emarginado en el centro y hacia los lados ligeramente inclinado hacia atrás, terminando en ángulos anterolaterales en punta; con algunos escasos pelos cortos esparcidos en su superficie. Mesonotum del mismo color que el pronotum, en forma de media luna, borde anterior cubierto por el borde posterior del pronotum, borde posterior y laterales forman un semicírculo, parte central del borde posterior ligeramente emarginada y cubre el borde anterior del metanotum. Metanotum similar en forma y color al mesonotum, largo como $\frac{2}{3}$ del largo del mesonotum (fig. 8).

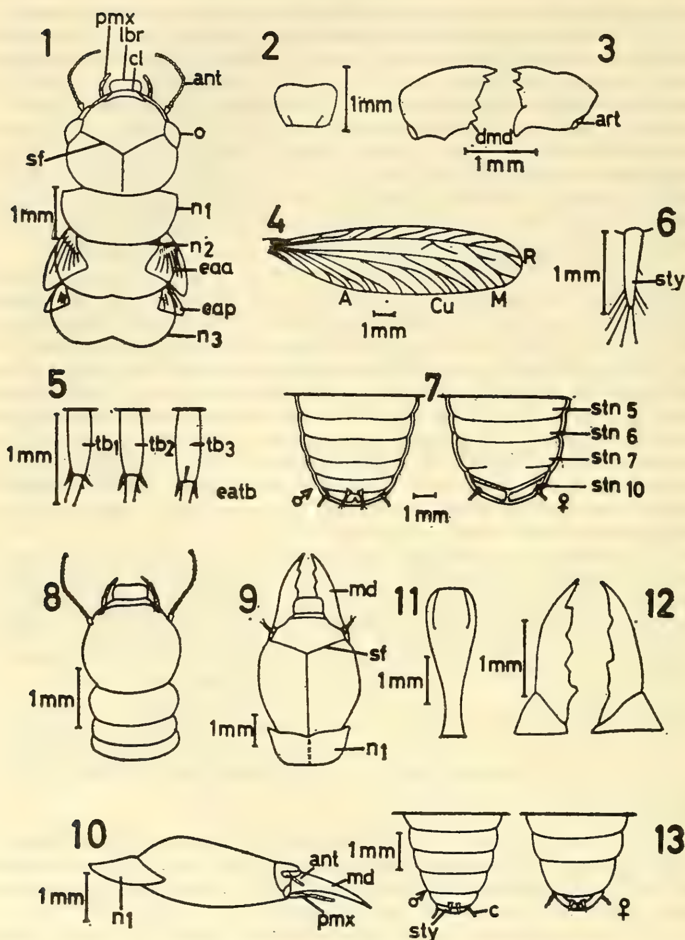


Fig. 1.- Cabeza y pronotum del alado en vista dorsal; Fig. 2.- Labrum del alado; Fig. 3.- Mandíbulas del alado en vista dorsal; Fig. 4.- Ala anterior derecha; Fig. 5.- Espinas apicales de las tibias; Fig. 6.- Stylus, disposición de las cerdas; Fig. 7.- Ultimos fragmentos abdominales del alado en vista ventral (macho y hembra); Fig. 8.- Cabeza y pronotum de la hembra neoténica; Fig. 9.- Cabeza y pronotum del soldado en vista dorsal; Fig. 10.- Cabeza del soldado en vista lateral; Fig. 11.- Gula del soldado; Fig. 12.- Mandíbula del soldado; Fig. 13.- Ultimos segmentos abdominales del soldado en vista ventral (macho y hembra).

Patas amarillentas, espinas apicales de las tibias y garras tarsales castañas oscuras, con pelos dispersos más abundantes en las tibias; éstas con tres espinas apicales, en las tibias anteriores hay dos espinas de posición ventral y una dorsal, en las tibias medianas dos espinas ventrales y una dorsal y en las tibias posteriores las tres espinas son ventrales, dos en línea en los bordes y una subapical ubicada entre las otras dos (fig. 5); tarsos de cuatro segmentos, los tres primeros subiguales, el cuarto es dos y media veces más largo que los tres primeros juntos, dos garras tarsales agudas, sin pulvilli.

Abdomen con tergites amarillentos y sternites más claros, con cortos pelos dispersos ventral y dorsalmente; cerci y styli castaño–amarillentos, cerci nunca más largo que el sternite 8º y con pelos no más largos que el largo total del cercus, de cinco segmentos; styli presentes, no segmentados, subiguales en tamaño a los cerci, provistos de cerdas cortas, 4 o 5 cerdas más largas distribuidas en el ápice y hacia la parte externa (fig. 6).

Hembra: Similar al macho, con styli. Sternite 7º agrandado formando la placa genital, cuyo largo es ⅓ más largo que el sternite precedente (fig. 25).

Medidas: La tabla I resume los promedios de 20 ejemplares medidos para cada casta descrita, en la hembra neoténica los datos corresponden a un solo ejemplar.

MATERIAL EXAMINADO

a) *Colectado durante la realización de este trabajo:* abundante material de obreros y soldados integrantes de colonias colectadas en Octubre, Noviembre y Diciembre de 1969 en Lirquén, Concepción, Chile, en troncos cortados (tocones) de *Pinus radiata* D. Don. Abundante material de alados colectados en trampa fototrópica el 8 de Febrero de 1970 en Concepción, Chile. Un ejemplar de hembra neoténica colectada en una colonia, Lirquén, Concepción, Chile. Fijados en Carnoy.

b) *En colecciones* (MZUC): 5 alados, Choroico. 26 obreros, 7 soldados, Llaima. 30 alados, Laraquete. 15 obreros, 1 soldado, Florida. 6 obreros, 10 alados, Florida. 111 pre–alados, 321 obreros, 168 alados, Concepción. 16 obreros, Llanquihue. 7 soldados, 14 alados, Collipulli. 1 soldados, Riñihue. Este material está depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, Chile.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

P. quadricollis, corresponde a la primera mención que se hace en literatura sobre termites chilenos, descrito con un material etiquetado "Chili" sin establecer localidad exacta, que pertenece a la Colección Selys Longchamps de Bruselas. Silvestri (1903:1) lo cita para Temuco, Pitrufquén, Chile. Guzmán (1966:6) da como localidades para esta especie: Maipú, precordillera de Chillán, reserva de Nahuelbuta, Villarrica, Isla Mancera, Peulla, Patagonia y Magallanes. La localidad más austral en

la distribución de *P. quadricollis* es Magallanes (51º30'S; 73º30'W) sin indicación del lugar exacto (Guzmán, 1966:6; Araujo, 1970a:20, 1970b: 530).

En la colección de insectos del Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC), hay 4 obreros de *P. quadricollis* etiquetados: "Antofagasta, 30–III–59, Frank". Es posible que esta muestra contenga un error en su etiqueta, pues la especie no tiene distribución en la zona norte ya que su habitat es de bosque caducifolio y perennifolio higrófilo, sin embargo, especímenes aislados pueden haber llegado a Antofagasta dentro de maderas y allí fueron colectados por Frank.

BIOLOGIA:

Porotermes quadricollis muestra comportamiento y organización social semejante a las otras dos especies del género, vive exclusivamente en la madera, construye sus nidos aislados del exterior formando un sistema cerrado en troncos cortados o tocones, de preferencia de *Pinus radi*ata D. Don., en él mantienen un microclima interno sin iluminación y gran humedad. Durante la colecta de material para este trabajo, se observaron muchos termiteros naturales formados por una serie de cámaras y conductos de disposición longitudinal que siguen el sentido de las fibras de la madera. La "nursery" se establece en la zona central inferior del nido, que corresponde al endoecio. En terreno no presentan hábitos subterráneos pues la colonia no anida en contacto directo con la tierra.

En los estudios de laboratorio con esta especie, se logró la organización de un termitero artificial a partir de trozos nuevos de madera y arena de río lavada, esterilizados previamente. A la temperatura ambiente, con suministro diario de agua destilada, los insectos demostraron hábito constructor subterráneo ya que desarrollaron una arquitectura de galerías y cámaras donde utilizaron la tierra y la madera hasta formar un sistema cerrado caracterizado por ausencia de luz y alto grado de humedad.

En las colonias naturales los pre–alados, después de la muda imaginal que sucede en los meses de Enero y Febrero, emergen de las colonias como alados en el vuelo de propagación que tiene lugar de Enero a Abril, en los días de más alta temperatura. Los reproductores alados forman nuevas colonias introduciéndose en las maderas por las grietas de la parte externa, según observaciones de la autora, en colonias fundadas en laboratorio, al primer año de vida una colonia está formada por la pareja reproductora, 8 a 10 larvas de varios estados y el primer soldado diferenciado. A la muerte de la pareja fundadora se desarrollan los reproductores de reemplazo a partir de los obreros, lo que ha sido observado durante la instalación de colonias en laboratorio.

DISCUSION

Las tres especies del género *Porotermes,* se caracterizan por nidificar en la madera, no presentan hábitos subterráneos y poseen falsos obreros o "pseudergates" (Grassé 1949:531), por estas razones Grassé ubica el género tipo de la subfamilia Porotermitinae, familia Termop-

sidae (Villán, 1972:39). Dado que para la ubicación taxonómica de una especie no son suficientes las semejanzas de habitat, lo más importante es la ausencia de obreros morfológicamente especializados. En este trabajo se describen los pseudergates como obreros porque cumplen las funciones de esa casta, pero estas formas débilmente quitinizadas son sexuados en potencia que pueden transformarse en reproductores de reemplazo según las necesidades de la colonia (Coaton, 1949:34).

La distribución del género tiene importancia zoogeográfica, Emerson (1955: 471, 476, 484, 491, 492) lo considera como un relicto con representantes en varias regiones, cuya vía de distribución fue la masa de tierras antárticas durante el Triásico, las tres especies asignadas al género ocupan la parte sur de tres reinos diferentes: *P. adamsoni* en Australia, Nueva Zelandia y Tasmania (Reino Australiano–Antártico), *P. planiceps* en Sudáfrica y *P. quadricollis* en Chile, desde Maule a Magallanes (Reino Neotropical), así las tres especies constituyen un nexo entre tres áreas delcontinente Gonduánico, aportando antecedentes a la teoría de la deriva continental.

Morfológicamente las tres especies presentan semejanzas y diferencias, planteadas en la clave para las especies del género *Porotermes* Hagen (Villán, 1972:42–43), donde se muestra mayor semejanza entre los alados de *P. adamsoni* y *P. planiceps* que entre *P. quadricollis* y las otras dos. En las dos primeras especies la alas presentan menos de 14 venas en el sector M, Cu y A, que llegan al borde posterior y el pronotum tiene una pequeña escotadura en forma de v en el centro del borde anterior, en cambio *P. quadricollis* tiene más de 17 venas (M, Cu, A) y pronotum sin escotadura. En los obreros de las tres especies encontramos pronotum de forma típica, siendo diferente para cada una. La mayor semejanza de *P. quadricollis* con una de las otras dos especies del género, se encuentra en la casta de soldados ya que la forma general de la cabeza es muy semejante a *P. adamsoni,* pero esta última tiene ojos, sutura frontal en ángulo de 160º, mandíbulas pequeñas que miden menos de la mitad del largo de la cabeza y el pronotum más angosto que la cabeza.

En cambio el soldado de *P. planiceps* tiene cabeza más larga que ancha, con ojos, dorsoventralmente deprimida, lados paralelos, sutra frontal abierta en ángulo de 120º, mandíbulas con borde externo paralelo que miden más que la mitad del largo de la cabeza y pronotum tan ancho como la cabeza.

Podríamos concluir de la morfología, en base a los antecedentes planteados: que en la casta de alados y obreros no hay semejanzas o diferencias notables de *P. quadricollis* con las otras especies del género, ambas realizan las mismas actividades dentro de la colonia, donde hay una diferencia importante es en la casta de soldados ya que la presencia de ojos en *P. adamsoni* y *P. planiceps* indica que esta diferencia morfológica puede acompañarse de variaciones en su actividad social.

ABREVIATURAS USADAS

A = anal; ant = antena; art = articulación; c = cerci; cl = clypeus; Cu = cubital; dmd = dientes mandibulares; eatb = espina apical de la tibia; lbr = labrum; M = mediana; md =mandíbula; n = notum; o = ojo compuesto; pmx = palposmaxilares; R = radial; sf = sutura frontal; stn = sternite; sty = stylus; tb = tibia.

TABLA Nº 1.-

Resumen de los promedios de 20 (veinte) ejemplares medidos, en la hembra neoténica corresponden a 1 (un) solo ejemplar.

	Alado (mm)	Hembra Neoténica (mm)	Soldado (mm)	Obrero (mm)
Longitud del cuerpo con alas	23.85			
Envergadura alar	44.07			
Cuerpo sin alas	10.5	9	12.3	8.7
Largo ala anterior	20.0			
Ancho ala anterior	4.89			
Largo de la cabeza	2.10		3.0	1.88
Largo de la cabeza con mandíbulas			5.58	
Largo de la mandíbula izquierda			1.98	
Ancho de la cabeza	2.5	1.8	2.8	2.05
Diámetro de los ojos	0.7	0.1		
Largo pronotum	0.88	0.8	1.38	0.80
Ancho del pronotum	2.51	1.5	2.06	2.06
Largo del abdomen	5.0	6.4	7.0	4.8
Ancho del abdomen	3.37	3.8	3.4	3.08

BIBLIOGRAFIA

Araujo, R. L., 1970a. Neotropical termite studies (Isoptera). Rev. Bras. Ent. 14(2): 11–27.

Araujo, R. L., 1970b. Termites of the neotropical region. *In* Krishna and Weesner, Biol. Term. I. 11: 531, 532, 542.

Coaton, W. G. H., 1949. Notes on some south african species of the families Hodotermitidae and Kalotermitidae. Journ. Ent. Soc. S. Africa, 12: 34.

Desneux, J., 1906. Varietés termitologiques. An. Soc. Ent. Belg. 49: 336–360. 1 Fig.

Desneux, J., 1915. Isoptera of the collections du Baron Selys Longchamps. Catalogue sistematique et descriptif. III: 1–10.

Emerson, A. E., 1942. The relations of a relict south african termite (Isoptera, Hodotermitidae, Stolotermes) Am. Mus. Nº 1187: 1, 7–11.

Emerson, A. E., 1955 Geograficals origins and dispersions of termite genera. Fieldiana: Zool, Chicago, Natural Hist. Mus. 37: 465–521.

Grassé, P., 1949. Ordre des Isoptères. *In* Traité de Zoologie 9: 531.

Hogen, H. A., 1858a. Monographie der Termiten. Part 2. Linn. Ent. 12: 101–104.

Hagen, H. A., 1858b. Catalogue of the specimens of neuropterous insects in the collections of British Museum. I, Termitina: 16.

Hagen, H. A., 1861. Synopsis of the Neuroptera of North America. With a list of the south american species. Smith. Misc. Coll. 4: 299.

Harris, V., 1961. Termites, their recognition and control 187 pp. Longmans. London.

Holmgren, N., 1909. Termitenstudien 1. Anatomische Untersuchungen. K. Svenska Vetensk. Akad. Handl Vol. 44(3): 1–215.

Holmgren, N., 1911a. Termitenstudien 2. Sistematik der Termiten. Die Familien Mastotermitidae, Protermitidae und mesotermitidae. K. Svenska Vetensk. Akad. Handl. Vol. 46(6): 50 (1–86).

Rambur, M. P., 1842. Histoire naturelle des insectes nevroptéres. Vol. 10: 304. París.

Silvestri, F., 1901. Nota preliminare sui termitidi sudamericani. Bull. Mus. Zool. Torino. Vol. 16 (389): 1–8.

Silvestri, F., 1903. Contribuzione alla conoscenza dei termitidi e termitofili della America meridionale. Redia I: 18–20.

Villán, L., 1972. El género *Porotermes* Hagen en Chile (Isóptera, Termopsidae). Bol. Soc. Biol. de Concepción, 44, pp. 39–46.

Walker, F., 1853. List of the specimens of the neuropterous insects in the collection of the British Meuseum. Part III (Termitidae, Ephemeridae). London, Brit. Mus. 504, 505, 515, 516.

CUBICEPS GRACILIS (LOWE, 1843): PRIMER REGISTRO DE LA ESPECIE PARA LA FAUNA CHILENA (PERCIFORMES:NOMEIDAE)

Cubiceps gracilis (Löwe, 1843) first Chilean record. (Perciformes, Nomeidae).

Emilio Alveal R.* y Víctor H. Ruiz R.**

RESUMEN

Se informa el hallazgo de un espécimen de *Cubiceps gracilis* (Lowe, 1843), capturado 25–28 millas al oeste de Tumbes *ca.* (36º37'S; 73º07'W) a una profundidad de *ca.* 60 m mediante pesca de cerco. Este constituye el primer registro de esta especie para la fauna chilena y el Pacífico Suroriental.

ABSTRACT

The finding of one specimen of *Cubiceps gracilis* (Lowe, 1843) obtained at 25–28 mills of Tumbes *ca.* (36º37'S; 73º07'W) at 60 m depth by fishing–net is reported. This proves to be the first record of this species for the Southeastern Pacific and for the Chilean fauna.

Keywords: Pisces. Perciformes. Nomeidae. Geographical distribution.

INTRODUCCION

La Familia Nomeidae, comprende 3 géneros: *Nomeus* Cuvier, 1817; *Cubiceps* Lowe, 1843 y *Psenes* Cuvier y Valenciennes, 1833.

El género *Cubiceps* presenta 8 especies (Tabla 1), ninguna de ellas citada para el Pacífico Suroriental (Haedrich, 1967).

La especie *Cubiceps gracilis* (Lowe, 1843) cuyo primer registro para aguas chilenas y el Pacífico Suroriental se consigna en este trabajo, fue descrita por Lowe en 1843 sobre la base de ejemplares capturados en el Atlántico y Mediterráneo Occidental con localidad tipo Madeira (51º51'N; 13º43'W).

Familia NOMEIDAE

Cubiceps gracilis (Lowe, 1843)

Seriola gracilis Lowe, 1843:82 (Tipo depositado en el Museo de Historia Natural en París).

Navarchus sulcatus Filippi y Verany 1859:187.

Trachelocirrhus mediterraneus Doumet, 1863:14–22.

Cubiceps lowei Osorio, 1901: in Haedrich, 1967:80.

Aphareus obtusirostris Borodin, 1930: in Haedrich, 1967:80.

Cubiceps gracilis (Lowe, 1843); Haedrich, 1967:80.

MATERIAL ESTUDIADO:

Un espécimen capturado el 2 de Junio de 1981 entre 25–28 millas al W de Tumbes (36º37'S; 73º07'W) mediante pesca de cerco y a una profundidad de 60 m. El ejemplar de 261 mm LT., está depositado en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC) con el Nº 16032. En el estudio de los carácteres morfométricos del ejemplar se siguió a Hubbs y Lagler 1958 (Tablas I y II).

*Pontificia Universidad Católica de Chile, Sede Regional Talcahuano, Depto. Biología y Tecnología del Mar. Laboratorio de Zoología, Casilla 127, Talcahuano.

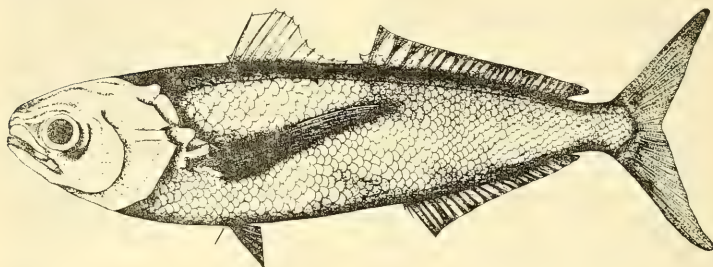
**Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Departamento de Zoología, Casilla 2407, Concepción.

DESCRIPCION GENERAL: (Fig. 1).

Cuerpo relativamente alto y delgado, con grandes escamas cicloídeas, caedizas; de perfil ventral y dorsal ligeramente curvado. Dos aletas dorsales escasamente separadas, la primera se inicia cerca de la base de la pectoral y está provista de espinas débiles, siendo un tanto más largas las centrales.

La segunda dorsal está provista de rayos blandos casi en su totalidad. Caudal fuertemente furcada. Pectoral larga, falcada, remonta la aleta dorsal, llegando hasta el tercer rayo blando de ella. Anal de menor longitud que la segunda dorsal. Pélvicas de inserción torácica.

El margen del opérculo firmemente aserrado, presenta dos espinas débiles. Cabeza grande, boca pequeña. El maxilar se extiende hasta enfrentar la mitad del ojo, cuando la boca está cerrada. Mandíbulas provistas de dientes pequeños y cónicos. Dientes en el vómer, palatinos y basibranquial. Los basibranquiales se presentan como nódulos.



Cubiceps gracilis (Lowe, 1843) 0 5cm.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA:

Con este registro se amplía considerablemente la distribución de *C. gracilis* (Lowe, 1843), desde el Atlántico y del Mediterráneo Occidental hasta el Pacífico Suroriental.

DISCUSION

El ejemplar en estudio es el de mayor tamaño registrado hasta la fecha (261 mm LT) ya que el anterior capturado en Madeira (51º51'N; 13º43'W) tiene una longitud de 165 mm. En general el rango de los especímenes registrados con anterioridad oscila entre 5 y 195 mm LT.

Con este registro se amplia la distribución de *Cubiceps gracilis* (Lowe, 1843) al Pacífico Suroriental.

Chirichigno, 1974 menciona a *Cubiceps* Nueva Zelandia y costas del Perú y *caeruleus* (Regan, 1914) para Australia, Chile; y a *Cubiceps carinatus* (Nichols y Murphy, 1944) para la costa del Pacífico, de Centro América y Sudamérica (Perú). Pequeño, 1975 menciona dos especies para la fauna chilena: *Cubiceps caeruleus* (Regan, 1914) y *Cubiceps capensis* (Smith, 1849) desgraciadamente Chirichigno no especifica localidad alguna es Chile para *C. caeruleus* (Regan, 1914) y desconocemos donde obtuvo la información Pequeño y Bahamonde, 1975 respecto a *caeruleus* (Regan, 1914) y *capensis* (Smith, 1849), puesto que en la bibliografía del trabajo en el cual los mencionan no citan ninguna referencia en la que estas especies aparezcan registradas para la fauna chilena, lo que hace probable que esta también sea el primer registro para la familia en Chile.

El ejemplar estudiado difiere principalmente de *C. capensis* (Smith, 1849) en el número de espinas de la aleta dorsal (IX-X y XI respectivamente) an-

TABLA I

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ESPECIES DEL GENERO *CUBICEPS* LOWE, 1843 (Tomada de Haedrich, 1967)

ESPECIE	DISTRIBUCION GEOGRAFICA
C. gracilis (Lowe, 1843)	Atlántico y W. del Mediterráneo, Isla de Cabo Verde, Azores. Chile, frente a Tumbes.*
C. capensis (Smith, 1849)	Sudáfrica
C. pauciradiatus (Günther, 1872)	Pacífico Occidental
C. squamiceps (Lloyd, 1909)	Sudáfrica a Japón
C. caeruleus (Regan, 1914)	Mar de Tasman. Australia, N. Zelandia, costas de Perú y Chile**
C. longimanus (Fowler, 1934)	Oeste del Océano Indico
C. athenae (Haedrich, 1965)	Costa Este del Norte de América
C. carinatus (Nichols y Murphy, 1944)	Costa del Pacífico, de Centro América y Sudamérica. Perú**.

*en este trabajo
**Chirichigno, 1974:332.

TABLA II

CARACTERES BIOMETRICOS DEL EJEMPLAR DE *CUBICEPS GRACILIS* (LOWE, 1843).

CARACTERES MORFOMETRICOS (EN MM):	
Longitud total	261
Longitud estándar	231
Longitud predorsal	82,6
Longitud cabeza	60,9
Diámetro orbital	15,1
Longitud preorbital	12,2
Longitud postorbital	30,6
Longitud preanal	105,3
Altura máxima del cuerpo	59,0
Altura pedúnculo caudal	16,7
Ancho máximo cuerpo	22,7
Distancia interorbital	17,8
Longitud base primera dorsal	31,9
Longitud base segunda dorsal	74,7
Longitud aleta pectoral	74,3
Longitud base aleta pectoral	11,3
Longitud base aleta anal	60,9
Longitud aleta pélvica	24,7

Caracteres merísticos:	MZUC 16032
Primera aleta dorsal	XI
Segunda aleta dorsal	I–25
Aleta pectoral	22
Aleta pélvica	III–4; 1–5*
Aleta anal	II – 22
Branquispinas	7+1+17=25

*izquierdo y derecho, en este ejemplar.

TABLA Nº 3.-

PROPORCIONES DE *CUBICEPS GRACILIS* (LOWE, 1843)

Predorsal en longitud estándar	2,80
Longitud cabeza en longitud estándar	3.79
Longitud preanal en longitud estándar	2,19
Altura máxima del cuerpo en longitud estándar	3,91
Ancho máximo del cuerpo en longitud estándar	10,18
Base primera dorsal en longitud estándar	7,24
Base segunda dorsal en longitud estándar	3,11
Longitud aleta pectoral en longitud estándar	3,11
Base pectoral en longitud estándar	20,44
Base aleta anal en longitud estándar	3,79
Longitud aleta pélvica en longitud estándar	9,35
Diámetro orbital en longitud de la cabeza	4,03
Longitud preorbital en longitud de la cabeza	4,99
Longitud postorbital en longitud de la cabeza	1,99
Longitud interorbital en longitud de la cabeza	3,42

terior y el número de rayos de la pectoral (16-18 y 22); de *C. caeruleus* (Regan, 1914), en la presencia de dientes puntiagudos en la lengua, y de dientes en forma de colmillos en las mandíbulas; y de *C. carinatus* en las espinas de la primera dorsal IX-X y XI respectivamente), en los rayos de la segunda dorsal (14-16 y 25), en los rayos pectorales (17-19 y 22) y en los rayos de la anal (14-15 y 22 respectivamente).

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al Sr. Darío Dittus, por la confección de la lámina y por su trabajo anatómico; al Profesor Hugo I. Moyano por la revisión del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

Chirichigno, N., 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Inf. Inst. Mar del Perú 44:387 págs.

Doumet, N., 1863. Description d' un nouveau genre de poissons de la Méditerranée. Rev. Mag. Zool. 2ª Serie. 15: 212–233, 1 pl.

Haedrich, R. L., 1967. The Stromateoid Fishes: Systematic and classification. Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. 135(2): 31–139, 56 figs.

Hubbs, C. L. and K. F. Lagler, 1958. Fishes of the Great Lakes Region. Ann. Arbor. Michigan. 213 págs.

Lowe, R., 1843. Notices of fishes newly observed or Discovered in Mareira during the years 1840, 1841 y 1842. Proc. Zool. Soc. London *11:* 81-95.

Pequeño, G. y N. Bahamonde, 1975. Peces de Chile "Lista sistemática". Not. Mens. Museo Nac. Hist. Nat. Publicación Ocasional 21: 3–20.

Regan, Ch., 1914a. Diagnosis of new marine fishes collected by The British Antartic ("Terra Nova") Expedition. Ann. Mag. Nat. Hist. Serie 8 *13:* 11-17.

ZALE LUNATA (DRURY): ESTADOS INMADUROS (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE).

Zale lunata (Drury), inmature stages (Lepidoptera, Noctuidae).

Carmen Jana S.*

RESUMEN

Ee describe pupa, larva y huevos de *Zale lunata* (Drury).

ABSTRACT

Pupa. larvae and eggs of *Zale lunata* (Drury) are described.

Keywords: Lepidoptera. Noctuidae. Preimaginal stages. Morphology.

INTRODUCCION

Entre los lepidópteros nóctuidos de la subfamilia Catocalinae, las larvas de *Zale lunata* (Drury) presentan una interesante progresión semiagrimensora a pesar del desarrollo uniforme de todos los espuripedios.

La larva de esta especie se alimenta preferentemente de *Cassia stipulacea* Ait. "palo negro", y es un desfoliador de cierta importancia para esta leguminosa a la cual ocasiona daño durante su desarrollo lo que limita su posterior crecimiento.

La coloración general de la larva en sus estados finales de desarrollo, negra con manchas amarillas sulfúreas, le permite presentar un perfecto homocromismo con su planta hospedadora, la cual tiene hojas verdes y flores amarillas sulfúreas; los primeros estados larvales en cambio, son de color grisáceo blanquizco, con manchas amarillo pálido, color que la homocromiza con el tronco y ramas de la planta.

Con el objeto de aumentar la información sobre esta especie se describen los estados inmaduros, larva y pupa y se redescribe el huevo (Angulo y Weigert, 1977).

DESCRIPCION DE ESTADOS INMADUROS

HUEVO

Los huevos son puestos en hileras, con la base pegada al sustrato, miden de 1,0–1,2 mm de diámetro y 0,56 mm de alto (fig. 1). Area micropilar estrellada con seis radios (fig. 2). Celdas primarias de la roseta micropilar en el mismo plano que las secundarias; cada celda primaria es tres veces más larga que su ancho máximo, la roseta central es regularmente circular, el número de celdas primarias varía de 9 a 13. Celdas secundarias subovales de tamaño irregular, varían entre 17 y 20; región distal redondeada.

LARVA

Cabeza de 6,5 mm de ancho, gris clara con manchas negras y anaranjadas; los esclerites adfrontales en su cuarto basal son oscuros y se unen a nivel de P_1 y los frontales a nivel de O_3 (fig. 3). La línea que une los ocelos IV–V–VI forma un ángulo recto. Ocelos I y II están unidos por un levantamiento semitubular curvado, de tal manera que adopta la forma de C y en cada extremo de dicha letra se encuentran los ocelos mencionados más arriba (fig. 4). Cerda ocular O_1 adyacente a los ocelos IV y V. Mandíbulas con 7 dientes protuberantes (fig. 5). Cuerpo robusto de 53 mm de larpo y 6,5 mm de ancho (fig. 6). Epidermis lisa, segmentos abdo-

*Depto. Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Casilla 2407, U. de Concepción, Concepción, Chile.

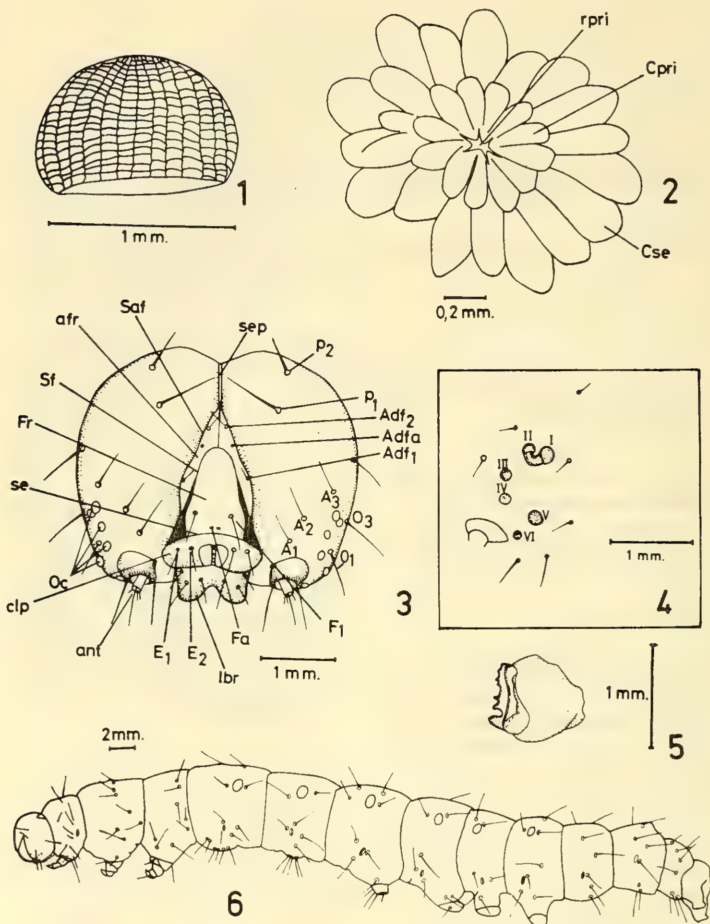


Fig. 1.- Huevo en vista lateral; Fig. 2.- Vista dorsal del área micropilar del huevo; Fig. 3.- Vista frontal de la cabeza de la larva; Fig. 4.- Detalles del área ocular de la larva; Fig. 5.- Vista interna de la mandíbula de la larva; Fig. 6. Vista lateral de la larva.

minales de diferente longitud pero de igual grosor.

Los primeros estadios larvales café claro a gris; presentan manchas circulares café oscuras en el área subdorsal, en cuyo interior es factible encontrar pequeños círculos amarillo claros rodeados de pequeñas manchas café oscuras; en la parte ventral se distingue una línea café oscura. El último estadio larval es negro azulado, en cuya área subdorsal se distinguen manchas amarillo–

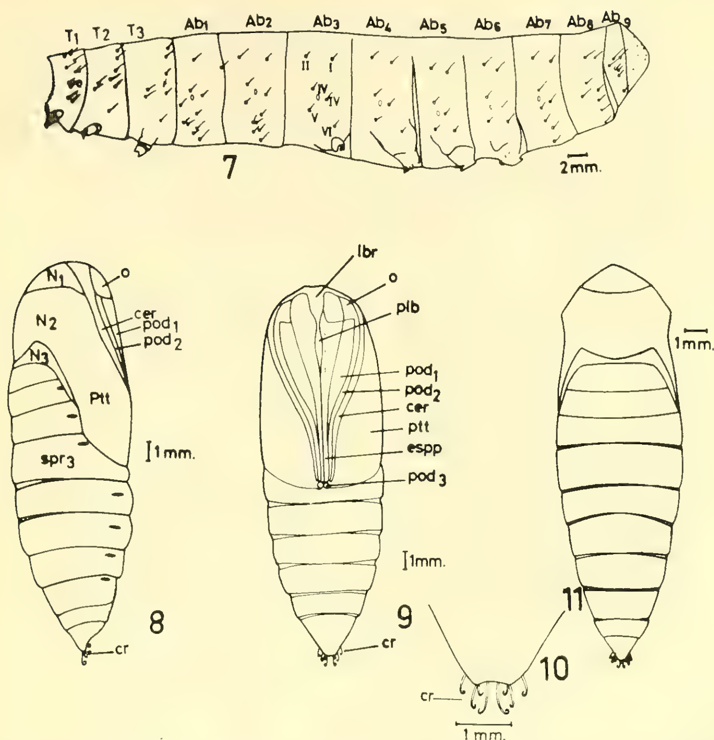


Fig. 7.- Esquema de la quetotaxia corporal de la larva; Fig. 8.- Pupa en vista lateral; Fig. 9.- Pupa en vista ventral; Fig. 10.- Detalle del cremáster; Fig. 11.- Pupa en vista dorsal.

anaranjadas rodeadas de áreas negras intensas aterciapeladas, siendo las de mayor tamaño las del 1º al 5º segmento abdominal. En vista lateral se destaca el color rojizo de la cara interna de los espuripedios.

Las cerdas corporales y cefálicas son blancas contrastando con el color oscuro de fondo. Distribución de cerdas corporales de acuerdo al mapa setal presentado en la fig. 7.

PUPA

Obtecta, desnuda, 24 mm promedio de largo y 6,9 mm en su parte más ancha, tegumento liso, de color castaño oscuro. Apice de las pterotecas llegan hasta el tercio posterior del cuarto segmento abdominal. Apice de la espiritrompa llega casi al término de las pterotecas en donde también se observa el ápice de las podotecas metatorácicas. Apice de las podotecas mesotorácicas llegan un poco más abajo del ápice de la espiritrompa; entre ambas queda un trecho donde se distingue parte de las podotecas protorácicas, cuyo ápice se encuentra a la altura de la unión del segundo y tercer segmento torácico. Las

ceratotecas llegan un poco más abajo de las podotecas mesotorácicas (figs. 8 y 9).

Los espiráculos van ubicados lateralmente desde el segundo al octavo segmento abdominal (fig. 4). La membrana intersegmental entre el tercero y cuarto, cuarto y quinto, y quinto y sexto segmento lleva pequeñas puncturaciones correspondientes a las sensilas.

Cremáster formado por ocho espinas en crochet (figs. 8, 9, 10 y 11).

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mis agradecimientos al Prof. Andrés Angulo, por sus valiosas sugerencias y revisión del manuscrito.

ABREVIATURAS USADAS

$A_{-1}A_3$= cerdas anteriores; Ab= segmentos abdominales; adfa–adf_2= cerdas adfrontales y puncturas cefálicas; afr= esclerites adfrontales; ant= antena; cer= ceratoteca; clp= clypeus; cpri= celdas primarias; cr= cremáster; cse= celdas secundarias; E_1–E_2= cerda epistomal; espp= espiritrompa; Fa – F_1= cerda frontal y punctura cefálica; fr= frente; lbr= labrum; N_1 – N_3= notum; o= ojo; O_1 – O_3= cerdas y puncturas cefálicas; oc= ocelos; P_1 –P_2= cerdas y punctura posterior cefálica; Pod_1 – Pod_3= podotecas; plb= palpo labial; ptt= pterotecas; rpri= roseta primaria; saf= sutura adfrontal; se= sutura epistomal; sep= sutura epicraneal; sf= sutura frontal; spr= $espiráculo_3$; T= segmentos torácicos; I–VI= ocelos 1–6.

BIBLIOGRAFIA

Angulo, A. y G. Weigert, 1975. Estados inmaduros de lepidópteros nóctuidos de importancia económica en Chile y claves para su determinación (Lepidoptera: Noctuidae). Soc. Biol. Concepción. Publicación Especial Nº 2. 153 pp.

Angulo, A. y G. Weigert, 1976. Cuncunillas: clave práctica para su reconocimiento en Chile (Lepidoptera: Noctuidae). Soc. Biol. Concepción. Publicación Especial Nº 3. 28 pp.

Angulo, A. y G. Weigert, 1977. Nuevos tipos de huevos en nóctuidos chilenos (Lepidoptera: Noctuidae). Bol. Soc. Biol. Concepción 51(1): 289–298.

NUEVOS REGISTROS Y LOCALIDADES PARA ALGUNAS ESPECIES DE LA AVIFAUNA CHILENA

New records and localities for the Chilean avifauna.

Héctor Oyarzo R.* y
Tomás Cekalovic K.**

RESUMEN

Se comunican nuevos registros para las siguientes aves chilenas: *Muscisaxicola alpina cinerea; Muscisaxicola flavinucha brevirostris; Leptasthenura aegithaloides pallida; Diuca diuca crassirostris; Erolia bairdii; Catoptrophorus semipalmatus inornatus* y *Larus pipixcan*. Igualmente se aportan nuevas localidades para *Sterna paradisaea; Phalaropus fulicarius; Charadrius collaris; Tachyeres patachonicus* y *Scelorchilus albicollis albicollis*. Los ejemplares se encuentran depositados en el Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (M.Z.U.C.), Chile.

ABSTRACT

New records from the following species of chilean birds: *Muscisaxicola alpina cinerea; Muscisaxicola flavinucha brevirostris; Leptasthenura aegithaloides pallida; Diuca diuca crassirostris; Erolia bairdii; Catoptrophorus semipalmatus inornatus* y *Larus pipixcan*, are reported here, and the following new localities: *Sterna paradisaea; Phalaropus fulicarius; Charadrius collaris; Tachyeres patachonicus* and *Scelorchilus albicollis albicollis* are added. The specimens are deposited in the Zoological Museum, University of Concepción (M.Z.U.C.), Chile.

Keywords: Aves. Geographical distribution. Chile. Neotropical region.

MATERIAL EXAMINADO

PASSERIFORMES
TYRANNIDAE:

Muscisaxicola alpina cinerea Philippi y Landbeck, 1864. "Dormilona" "cenicienta". Ejemplar Nº 15230, Prov. Ñuble; Las Trancas (36º 54'S; 71º40'W), Marzo 2, 1981, H. Oyarzo col. La distribución anterior comprendía hasta Talca (sin indicar localidad precisa) (Philippi, 1965).

Muscisaxicola flavinucha brevirostris Olrog, 1948. "Dormilona fraile de la Patagonia". Ejemplar Nº 15154, Cordillera de Chillán (Refugio Alemán: 36º53'S; 71º40'W), Marzo 1979, L. Biró col.; ejemplar Nº 15156, Cordillera de Chillán (Aguas Calientes: 36º54'S; 71º40'W), Marzo, 1979, G. Sanhueza col. Su distribución geográfica hacia el norte alcanzaba hasta Puerto Ibáñez (46º20'S; 71º55'W), (Philippi, 1965). La presente subespecie se encontraría como visitante de invierno en el área de captura.

FURNARIIDAE:

Leptasthenura aegithaloides pallida Dabenne, 1920. "Tijeral argentino". Ejemplar Nº 15141, Cordillera de Chillán (Las Trancas), Febrero 16, 1978, G. Moreno col. Anteriormente había sido capturado en Lonquimay (38º30'S; 71º20'W, 1840 m); Liucura (38º38'S;

*Depto. Zoología, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Casilla 2407, U. de Concepción.
**Conservador de Museo, Depto. Zoología, Fac. de Cienc. Biol. y de Rec. Nat., Casilla 2407, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

71º18'W, 1160 m); Lago Icalma (38º48'S; 71º18'W, 1143 m) y Ñirehuau (45º11'S; 72º00'W) y Aysén Oriental (45º25'S; 72º35'W), (Philippi, 1965).

FRINGILLIDAE:

Diuca diuca crassirostris Hellmayr, 1934. "Diuca de pico grueso". Ejemplar Nº 15232, Río Illapel (31º35'S; 71º06'W), Febrero 17, 1980, P. Collins y H. Oyarzo col. Su distribución alcanzaba hasta el Norte de Coquimbo (29º57'S; 71º22'W) (Philippi, 1965). El ejemplar examinado muestra la barba externa de las rectrices laterales blanca.

CHARADRIIFORMES
SCOLOPACIDAE:

Catoptrophorus semipalmatus inornatus (Brewster, 1887). "Playero de alas blancas". Ejemplar Nº 1547, Prov. Linares: Chanco (35º42'S; 72º33'W), Febrero 15, 1951, R. Barros col. Su distribución más al Sur era Valparaíso (33º02'S; 71º38'W), (Philippi, 1965). Con la revisión del ejemplar señalado la especie llega hasta los 35º Latitud Sur.

Erolia bairdii (Coues, 1861). "Playero de Bird". Ejemplar Nº 15234, Isla Mocha (Costa N. E.: 38º20'S; 72º35'W), Noviembre 10, 1978, H. Oyarzo col. Aparentemente 2º registro insular para la especie en Chile.

LARIDAE:

Larus pipixcan Wagler, 1831. "Gaviota de Franklin". Ejemplar Nº 15235, Pucatrihue (40º28'S; 73º47'W), Noviembre 1, 1980, H. Oyarzo col. Su distribución por el Sur alcanzaba hasta Arauco (37º15'S; 72º19'W), (Philippi, 1965).

Sterna paradisaea Pontoppidan, 1763. "Gaviotín del Artico". Ejemplar Nº 15160, Coronel, Caleta Los Rojas 37º01'S; 73º10'W), Diciembre 25, 1979, H. Oyarzo col.; ejemplar Nº 15161, Estero de Lenga (36º46'S; 73º11'W), Octubre 4, 1979, G. Sanhueza y H. Oyarzo col.

PHALAROPODIDAE:

Phalaropus fulicarius (Linné, 1758). "Pollito de mar rojizo". Ejemplar Nº 15055, Estero Lenga (36º46'S; 73º56'W), Noviembre 16, 1978, G. Sanhueza y H. Oyarzo col.; ejemplar Nº 15084, Río Bío-Bío: Santa Juana (37º11'S; 72º59'W), Noviembre 16, 1979, H. Oyarzo col.

CHARADRIIDAE:

Charadrius collaris Viellot, 1818. "Chorlito de collar". Ejemplar Nº 15064, Cordillera de Chillán: Las Trancas (Río Diguillin), Septiembre 14, 1979, H. Oyarzo y V. Ruiz col. El ejemplar recolectado muestra plumaje de apareamiento y los ovarios se encontraron activos, por lo que es de presumir anide en la zona.

ANSERIFORMES
ANATIDAE:

Tachyeres patachonicus (King, 1830). "Pato quetru volador". Ejemplar Nº 15229, Altos del Bío-Bío (38º43'S; 71º 08'W), Febrero, 1980, M. C. Russel col. La única cita de localidad cordillerana al N. de los 40º latitud Sur se limitaba a las Termas de Chillán (Philippi, 1965). Fue capturado al estado de polluelo y vivía en domesticidad (M. C. Russel, com. pers.), por lo que seguramente la especie anida en la zona.

PASSERIIFORMES
RHYNOCRIPTIDAE

Scelorchilus albicollis albicollis (Kittlitz, 1830). "Tapáculo común". Ejemplar Nº 15233, Fray Jorge (30º40'S; 71º40'W), Noviembre 21, 1978, H. Oyarzo col. Su distribución por el Norte alcanzaba hasta Los Vilos (31º55'S; 71º32'W), (Philippi, 1965).

BIBLIOGRAFIA

Dabenne, R., 1920. Descripción de una nueva forma de *Leptasthenura aegithaloides* Kittlitz. El Hornero 2(2): 135.

Philippi, R. A., 1964. Catálogo de las aves de Chile con su distribución geográfica. Inv. Zool. Chilenas 11: 3–179.

Riso–Patrón, L., 1924. Diccionario Jeográfico de Chile. Imprenta Universitaria. Santiago. 11–958.

CHEILANTHES MYRIOPHYLLA DESV. (ADIANTACEAE – PTERIDALES) Y SU PRESENCIA EN CHILE.

Cheilanthes myriophylla Desv. (Pteridales, Adiantaceae): a new record for the Chilean Flora.

Roberto Rodríguez y
Clodomiro Marticorena*

RESUMEN

Se confirma la presencia de *Cheilanthes myriophylla* Desv. (Adiantaceae), como nuevo integrante de la flora de Chile.

ABSTRACT

The presence of *Cheilanthes myriophylla* Desv. (Adiantaceae), as a new component of Chilean Flora is ratified.

Keywords: Pteropsida. Pteridales. Adiantaceae. Geographical distribution. Chile.

El género *Cheilanthes* (Adiantaceae), integrado por unas 130 especies que habitan preferentemente las regiones cálidas y secas del mundo está representado en Chile por 5 especies; dos de ellas: *Ch. glauca* y *Ch. pruinata* son las más conocidas y de mayor distribución en el país. De *Ch. valdiviana,* citada de la Provincia de Valdivia, se conoce solamente el tipo descrito por Philippi (1858), conservado en el Herbario del Museo Nacional de Historia Natural, y hasta ahora constituye un misterio la verdadera identidad de este taxon. Zöllner (1975) dio a conocer la presencia de *Ch. pilosa,* especie de la alta cordillera de Perú y noroeste de Argentina, encontrada en el altiplano de la Región de Tarapacá.

Desvaux (1811 y 1813) describió la especie *Cheilanthes elegans* y el material citado dice "Habitat in Chili", sin localidad precisa. Looser (1955) considera que esta localidad puede ser errónea, pero no descarta la posibilidad que la planta en referencia pueda encontrarse alguna vez en el norte del país. Ahora se sabe que *Ch. elegans* es un sinónimo de *Ch. myriophylla* (Weatherby 1936).

Recientemente, al estudiar las colecciones del herbario de Don Agustín Garaventa, se determinó el helecho *Cheilanthes myriophylla* Desv., planta recolectada en el Valle del Lluta a 3050 m s. m. Este hallazgo, junto con una colección hecha por Zöllner en las cercanías de la localidad anterior, confirman que la especie crece efectivamente en Chile. Varios autores (Philippi, 1858; Looser, 1955; de la Sota, 1972) han mencionado la planta en referencia basándose principalmente en los datos bibliográficos, sin indicar algún material con localidad precisa dentro del territorio nacional.

Según lo demuestra el escaso material que se conserva en los herbarios, *Cheilantes myriophylla* ocupa un área bastante restrigida en el extremo norte del país, siendo más abundante en el lado oriental de la Cordillera de los Andes (desde Jujuy y a lo largo de las Sierras Pampeanas, hasta Ventania en Buenos Aires, de la Sota, l. c.) y más al norte de América del Sur.

Cheilanthes myriophylla Desv.

Desvaux, Ges. Naturf. Freunde Berlin Mag. Neuesten Entdeck. Gesammten Naturk. 5: 328. 1811.

*Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Universidad de Concepción, Casilla 2407.



Fig. 1.- *Cheilanthes myriophylla,* hábito de la planta.

Sinónimos: *Cheilanthes elegans* Desv., Ges. Naturf. Freunde Berlin Mag. Neuesten Entdeck. Gesammten Natuk. 5: 328. 1811.
Notholaena myriophylla J. Sm., J. Bot. (Hooker) 4: 50. 1841.
Cheilanthes myriophylla Desv. var. *elegans* (Desv.) Hicken, Revista Mus. La Plata, Secc. Bot. 15: 258. 1908.

Rizoma erecto, con escamas lanceoladas, oscuras. Hojas subcoriáceas, fasciculadas, de 10-30 cm de largo; pecíolo cilíndrico, cubierto de tomento lanudo pálido y de escamas angostas, lanceoladas, de 1/2 del largo total de la hoja; lámina aovado-lanceolada, tri-cuadripinada, cara superior glabra o con escasos pelos caedizos, cara inferior cubierta de pelos finos y escamas grandes, anchas, blanquecinas, muy abundantes; alrededor de 20 pares de pinas; últimos segmentos circulares, muy pequeños, de 1 mm de diámetro, cortamente peciolulados, margen fuertemente revoluto. Soros abundantes, marginales.

Esta especie se conoce desde el norte de México, a lo largo de los Andes hasta el norte de Argentina y Provincia de Buenos Aires; existe además en Ecuador, Perú (3000 - 3500 m s. m.) y Bolivia (2400 - 3600 m s. m.).

En Chile se encuentra en lugares xeromórficos, al abrigo de las rocas dentro de la formación de Cactáceas columnares de la Región de Tarapacá.

MATERIAL ESTUDIADO

Chile: Prov. Parinacota: Cuesta de Copaquilla, 3050 m s. m. Valle del Lluta. *A. Garaventa* 5485, 22-I-1971 (CONC); Entre Arica y Putre, Quebrada Cardones, 2800 m s. m. *O. Zöllner* 11058, 18-I-1969 (Herb. Zöllner).

BIBLIOGRAFIA

Desvaux, N. A., 1911. Observations sur quelques nouveaux genres de fougères et sur plusieures espèces nouvelles de la même famille. Ges. Naturf. Freunde Berlin Mag. Neuesten Entdeck. Gesammten Naturk. 5: 297–330, 1 lám.

Desvaux, N. A., 1813. Description de cinq espèces de Fougères appartenant aux genres *Darea* et *Cheilanthes*. J. Bot. Agric. 2: 42–44, 2 lám.

Looser, G., 1955. Los *Cheilanthes* (Filicales) de Chile. Moliniana 1: 139-158.

Philippi, R. A., 1858. Plantarum novarum chilensium centuriae sextae pars. Linnaea 29: 96–110.

Sota, E. R. de la, 1972. Sinopsis de las Pteridófitas del noroeste de Argentina. I. Darwiniana 17: 11–103.

Weatherby, C. A., 1936. On the types of Desvaux's american species or ferns. Contr. Gray Herb. 114: 13–35.

Zöllner, O., 1975. Un helecho nuevo para la flora chilena *Cheilanthes pilosa* Goldmann, (Polypodiaceae). Anales Mus. Hist. Nat. Valparaíso 8: 87–89.

NUEVO REGISTRO DE *TRACHYRHYNCHUS VILLEGAI* PEQUEÑO, 1971 (PISCES–GADIFORMES–MACROURIDAE).

A new record of *Trachyrhynchus villegai* Pequeño, 1971. (Pisces, Gadiformes, Macrouridae).

Víctor H. Ruiz R. y Héctor Oyarzo R.*

RESUMEN

Se da a conocer el hallazgo de un especimen de *Trachyrhynchus villegai* Pequeño, 1971, frente a Lota (37º00'S; 73º20'W) (Golfo de Arauco, Chile), aumentando su distribución geográfica. Se comparan datos morfométricos de este especimen con los del Tipo y Paratipo en la descripción de la especie.

ABSTRACT

The capture of one specimen of *Trachyrhynchus villegai* Pequeño, 1971, in Lota (37º00'S; 73º20'W) (Golfo de Arauco, Chile), Represents the southermost record for this species. The morphometric data of the studied specimen and those of the Type and Paratypes are compared.

Keywords: Pisces. Gadiformes. Macrouridae. Geographical distribution. South-Eastern Pacific.

INTRODUCCION

La familia Macrouridae en Chile está sistemáticamente dividida en 2 subfamilias (Pequeño, 1971), una de las cuales, Trachyrhynchinae, está representada por *T. villegai* Pequeño, cuya distribución geográfica abarca desde las costas del Perú a Chile (Chirichigno, 1974).

La especie fue descrita por Pequeño en 1971, en base a cuatro ejemplares capturados frente al litoral entre Tongoy y Taltal y de acuerdo con dicha información su distribución para el país se restringía a la zona norte.

El 25 de Agosto de 1975, durante las faenas de pesca del "Nicolás I" frente a Lota (Golfo de Arauco) se capturó un especimen de "peje rata" o "cola de rata" (nombres vulgares) a una profundidad aproximada de 300 m. Estudiado en laboratorio fue determinado como *Trachyrhynchus villegai* Pequeño, ampliando con esta captura su distribución geográfica en siete grados hacia el Sur, hasta el Golfo de Arauco, con posibilidades de una distribución aún más al Sur.

Existen antecedentes de *Trachyrhynchus hololepis* Gilbert, 1891, para las aguas del Perú, cuyas diferencias con *T. villegai* están bien especificadas en la descripción de esta especie.

DIAGNOSIS DEL EJEMPLAR ESTUDIADO

Las características más resaltantes del especimen estudiado son: segundo rayo de la aleta dorsal blando y segmentado. Dorsal con 8 rayos, pectoral 19 y ventral 6. Con corridas de escamas aquilladas a ambos lados de las aletas dorsal y anal (solamente en la parte anterior). Abertura branquial no restrigida (sin hoja membranosa). Fosa temporal escamada. Cinco espinas branquiales en la rama inferior del primer arco. Rostro trianguliforme, deprimido, con espinas

*Depto. de Zoología, Fac. de Ciencias Biológicas y de Recursos Naturales, Universidad de Concepción, Casilla 2407, Concepción, Chile.

TABLA Nº 1

TRACHYRHYNCHUS VILLEGAI PEQUEÑO. CARACTERES MERISTICOS DEL NUEVO HALLAZGO, DEL TIPO Y DEL PROMEDIO DE LOS PARASITOS

	TIPO (TONGOY)	PARATIPOS (TONGOY-TALTAL)	ESPECIMEN LOTA*
Longitud total	232	228	265
Longitud de la cabeza	33,2%	27,2%	27,6%
Distancia interorbital	11,2%	8,8%	10,6%
Diámetro orbitario	9,9%	9,7%	8,7%
Distancia preorbital	11,2%	8,8%	9,4%
Distancia postorbital	12,1%	11,4%	9,4%
Distancia preventral	48,3%	40,8%	41,5%
Altura máxima	16,4%	18 %	16,6%
Grosor máximo	16,4%	17,1%	18,1%
Lugar de captura	25º19'S	25º26'S–30º06,1'S	37º00'S
(coordenadas)	70º33,5'W	70º37'W–71º30,6'W	73º20'W
Profundidad	320–324 m	370–424 m.	300 m.

*Los porcentajes están referidos a la longitud total.

laterales y centrales. Orbita rodeada de espinas que por su parte inferior conforman una quilla suborbital, que viene desde el extremo del rostro y sobrepasa la órbita.

DISCUSION

El especimen estudiado carece de escamas aquilladas a ambos lados de la aleta dorsal, pero hay marcas que indican que allí existían, concordando con el tipo y sus carácteres merísticos están dentro del rango descrito para el tipo y los paratipos (Tabla I).

El género *Trachrhynchus* Bonaparte, 1841, en sudamérica ha sido registrado para las aguas de Perú y Chile: *T. villegai* Pequeño, de la costa de Perú a Chile; *T. hololepis* Gilbert, de Perú. Fuera de esta área aparentemente han sido descritas otras dos especies: *T. murrayi* Günther de Canadá, y *T. trachyrhynchus* (Risso, 1810) del Atlántico boreal y mediterráneo.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al prof. Sr. Hugo Moyano y al Sr. Tomás Cekalovic por la revisión del manuscrito.

BIBLIOGRAFIA

Chirichigno, N., 1974. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Inst. del Mar del Perú. Informe Nº 44, 387 pp.

Geistdoerfer, P., 1981. Morphologie et histologie de l'appareil digestif des Macrouridae (Teleosteens). Cybium. 3ª serie. V(2): 3–44.

Mann F., G., 1954. Vida de los peces en aguas chilenas. Instituto de Investigación Veterinaria. Santiago de Chile. 342 pp., figs. intercaladas.

Pequeño, R. G., 1971. Sinopsis de los Macrouriformes de Chile (Pisces, Teleostomi). Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile, 32: 269–298, 17 figs., 3 mapas.

Shiino, Sueo M., 1976. List of common names of fishes of the world, those prevailing english–speaking nations. Sci. Rep. Shima Marineland Nº 4: 262 pp.

REGLAMENTO DE PUBLICACION DEL BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA DE CONCEPCION

NORMAS GENERALES

El Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción publica trabajos científicos sobre temas relacionados con biología. Aparece en la forma de uno o más volúmenes al año, con un número variable de contribuciones. Se podrá publicar trabajos en español, inglés y francés, reservándose el comité editor el derecho de autorizar la publicación de algunos en otras lenguas.

Los trabajos, que deben ser expuestos en sesiones de la Sociedad de Biología de Concepción, por el interesado o su representante, son de dos categorías: mayores y notas científicas. Los mayores son aquellos cuya extensión mínima es de seis (6) y máxima de veinte (20) páginas dactilografiadas a doble espacio tamaño oficio; las notas científicas son aquellas de menos de seis (6) páginas dactilografiadas; en todo caso el comité de publicación decidirá su clasificación.

El texto de las notas será continuo, publicado en páginas a dos columnas y tendrán el siguiente diseño: Título; nombre del autor y lugar de trabajo; Abstract en inglés; Exposición continua del objeto de la nota; Bibliografía de acuerdo a las reglas señaladas más adelante. Las notas podrán llevar ilustraciones o gráficos si ellos son indispensables, mas en ningún caso mayor de dos, cada uno de un cuarto de página, los que se ajustarán a las condiciones estipuladas más adelante para los gráficos y fotografías.

Tanto las notas como los trabajos pasarán por el comité editor, quien las entregará para su revisión a pares. La aceptación para su publicación incumbe exclusivamente a este comité.

Ocasionalmente podrá el comité editor dedicar un volumen completo a un trabajo de mayor envergadura si la calidad e importancia de éste lo justificaren.

Los trabajos sistemáticos deben ajustarse a las normas establecidas por los códigos: "Internacional de Nomenclatura Botánica" e "Internacional de Nomenclatura Zoológica", respectivamente.

CARACTERISTICAS QUE DEBEN REUNIR LOS MANUSCRITOS PARA SER ACEPTADOS POR EL COMITE EDITOR

1.- Ser expuestos previamente en una reunión de la Sociedad de Biología de Concepción.

2.- Entregarse en un original y dos copias, dactilografiadas a doble espacio en papel oficio, con un margen mínimo de 2,5 cm. en todos los contornos. Las copias deben incluir copias xerox o fotocopias de las ilustraciones.

3.- El manuscrito debe seguir el siguiente orden: Título; Nombre de el o los autores; Dirección de los autores; Título en Inglés; Keywords; Resumen en español; Abstract en inglés (traducción del resumen); Abstract en otro idioma (optativo); Introducción; Materiales y Métodos; Resultados; Discusión y Conclusiones; Agradecimientos; Bibliografía.

4.- Si el trabajo incluye Tablas, éstas deberán ir numeradas correlativamente con números romanos indicando su lugar en el manuscrito.

5.- Las ilustraciones deben ser confeccionadas en papel diamante o cartulina de buena calidad con tinta china negra; deben estar numeradas correlativamente por números arábigos e indicarse su posición dentro del manuscrito; las explicaciones de las figuras deben dactilografiarse en conjunto en hoja aparte del manuscrito o de las láminas. Para los efectos de reducción debe tenerse en cuenta que el tamaño máximo de las figuras o láminas impresas es de 18,5 cm. de alto por 11,5 cm. de ancho; se recomienda que el tamaño (diagonal = 22 cm.) de las láminas entregadas con el trabajo original, no exceda al triple de la diagonal del espacio antes señalado (66 cm.); si la explicación de las figuras de la lámina va al pie de la misma, el espacio necesario para ello debe considerarse dentro de las medidas indicadas. Al reverso de cada lámina debe indicarse el nombre del autor, título del trabajo, y total de láminas que éste incluye.

6.- Sólo se aceptarán fotografías en blanco y negro de calidad óptima, en papel brillante de grano fino.

7.- En el manuscrito deben subrayarse con línea continua sólo los nombres científicos genéricos e infragenéricos y las locuciones y las diagnosis latinas, para que posteriormente aparezcan en letra cursiva.

8.- No se publicarán palabras con todas las letras mayúsculas en el texto, esta forma se reservará para títulos, subtítulos, abreviaturas de instituciones, y otros especialmente autorizados por el editor. Los apellidos en el texto irán en minúscula, con la inicial en mayúscula, sin subrayar.

9.- En el manuscrito se debe indicar con absoluta claridad los títulos (dactilografiados todos en mayúsculas), cabezas de párrafos, ej.: "Descripción del macho" (que debe ir en: primera letra mayúscula, siguientes minúsculas y todo subrayado con línea cortada). La disposición de estos elementos los decidirá finalmente el editor.

10.- Las citas en el texto deberán corresponder a las aparecidas en la lista de "Bibliografía" y se deberán hacer en la forma más abreviada posible, ej.: Gómez (1891: 46); si son varios los autores: Gómez *et al.* (1902: 107). No deben indicarse en el texto las referencias bibliogáficas, salvo que esto se haga en el estudio sinonímico de géneros y especies (Botánica). No debe usarse número guía por autor, ej.: Smith (7). Si un autor tiene más de un trabajo en un año y la cita en el texto puede llevar a confusión al ubicarlo en la lista de "Bibliografía", se agregará una letra luego del año, ej.: Pérez (1946a: 49).

11.- La lista de autores y referencias se denominará "Bibliografía", y comprenderá solamente las referencias citadas en el texto. La forma de hacerlo se ajustará a las pautas de los siguientes ejemplos:

a.- Libros

Borror, J. D. y D. M. DeLong. 1966. An introduction to the study of Insects. Holt, Rinehart and Winston. USA: i–xi, 1–819.

Grassé. P. P. y A. Tétry (Eds). 1963. Zoologie I. Encyclopédie de la Pléiade 14. Librairie Gallimard. París: i–xvi, 1–1242.

Ross, H. H. 1964. Introducción a la Entomología general y aplicada. Trad. de la segunda edición norteamericana. Edic. Omega, España. 536 págs.

b.- Artículos en Revistas

Androsova, E. I. 1972. Marine Invertebrates from Adelie Land, Collected by the XIIth and XVth Antarctic Expeditions. 6. Bryozoa. Téthys suppl. 4: 87–102.

Banta, W. C. 1969. The Body wall of the Cheilostomata Bryozoa II. Interzooidal Communication Organs. J. Morph. 129(2): 149–170.

Donoso–Barros, R. 1972. Datos adicionales y comportamiento agresivo de *Calyptocephalella caudiverbera* (L.). Bol Soc. Biol. Concepción. 40: 95–103.

c.- Artículos de un autor en un libro editado por otro autor

Theoroides, J. 1963. Némathodes, *In* Grassé, P. P. y A. Tétry (Eds.). Zoologie I. Encpclopédie de la Pléiade 14. Librairie Gallimard, París: 693–722.

12.- Los nombres de las revistas botánicas deben abreviarse de acuerdo al B–P–H Botanico—Periodicum–Huntianum).

13.- Si un trabajo, por alguna especial circunstancia, deba ser publicado en forma diferente a las disposiciones anteriores, el autor debe exponer su petición al editor antes de enviarlo.

APARTADOS

De cada uno de los artículos publicados se entregarán gratuitamente cincuenta (50) apartados al o los autores.

Cuando se requiriere un número mayor de apartados esto deberá ser comunicado oportunamente al editor, quien indicará el valor por cancelar, sobre los cincuenta gratis, al o los interesados.

ESTE BOLETIN SE TERMINO DE IMPRIMIR
EN LOS TALLERES DE LA IMPRENTA DE
LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCION (CHILE),
EL 15 DE OCTUBRE DE 1982.-



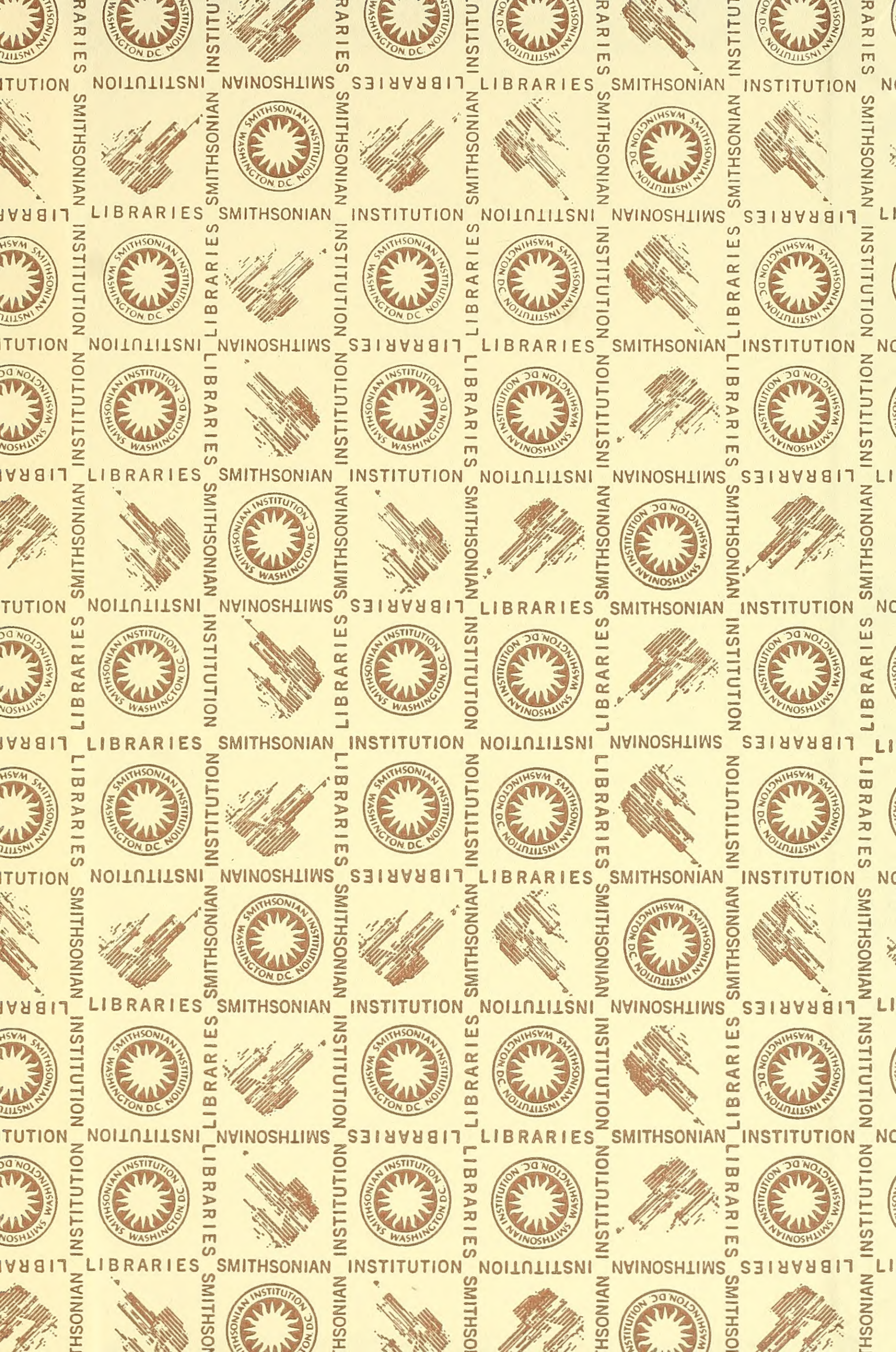
BOLETIN DE LA SOCIEDAD DE BIOLOGIA
DE CONCEPCION – CHILE – ISSN 0037-850X

VOLUME LIII YEAR 1982

CONTENTS

NOTES


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON DC


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON D.C.

